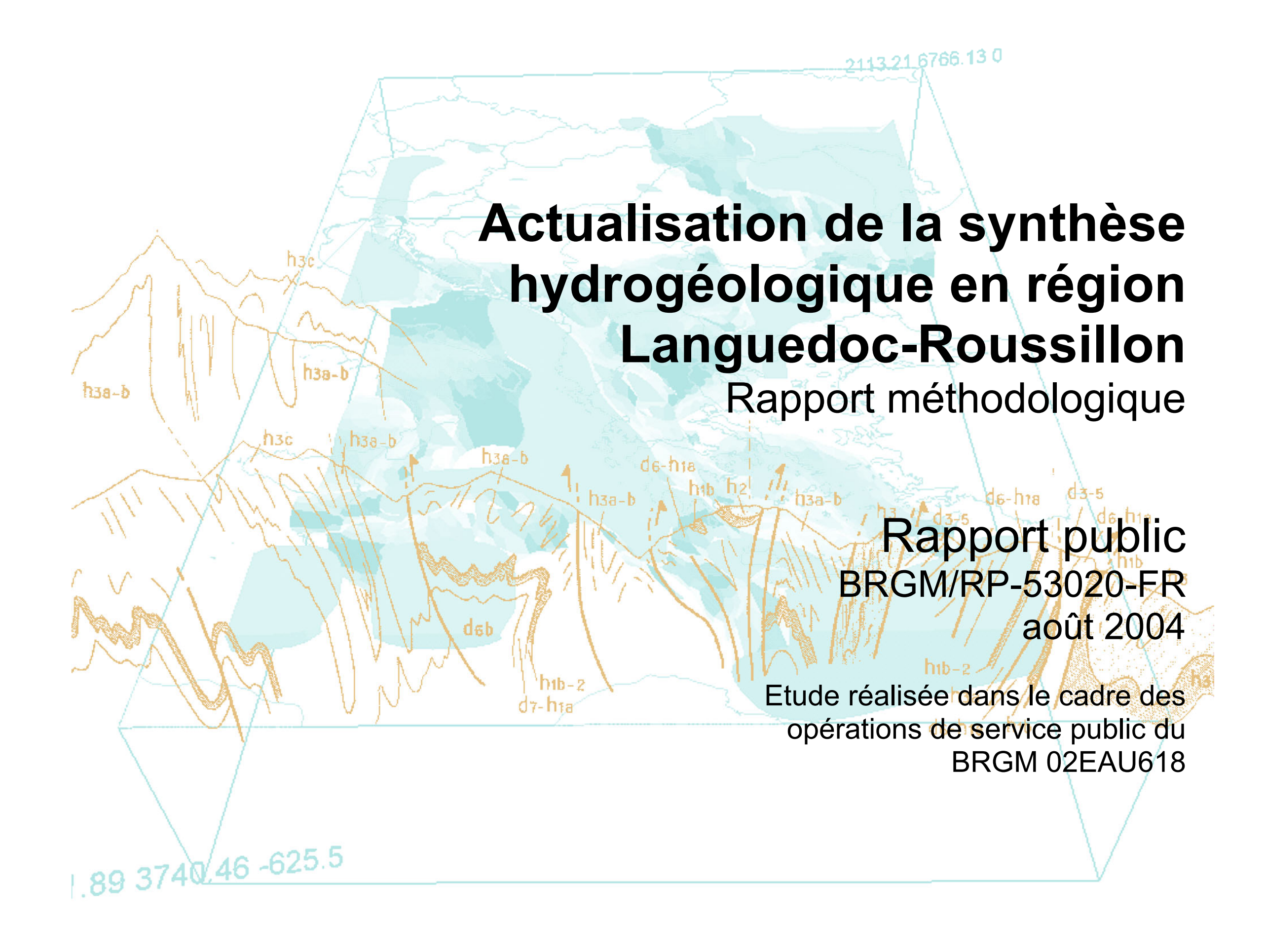


# Actualisation de la synthèse hydrogéologique en région Languedoc-Roussillon

Rapport méthodologique

Rapport public
BRGM/RP-53020-FR
août 2004

Etude réalisée dans le cadre des opérations de service public du BRGM 02EAU618









# Actualisation de la synthèse hydrogéologique en région Languedoc-Roussillon

Rapport méthodologique

Rapport public

BRGM/RP-53020-FR
août 2004

Etude réalisée dans le cadre des
opérations de service public du BRGM
02EAU618

**JP. Marchal, M. Blaise**






Mots clés : atlas, aquifère, connaissance, domaine, entités hydrogéologiques, hydrogéologie, Languedoc Roussillon, référentiel, ressources en eau souterraine, synthèse, système.

En bibliographie, ce rapport sera cité de la façon suivante :

**Marchal J.P., Blaise M.** (2004) – Actualisation de la synthèse hydrogéologique en région Languedoc-Roussillon. Rapport méthodologique. BRGM/RP-53020-FR, 31 p., 8 ill., 1 vol. séparé.

# Synthèse

A la demande de l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée et Corse, le Brgm s'est vu confié l'actualisation de la synthèse hydrogéologique de la région Languedoc-Roussillon. Le Brgm a été chargé de mettre à jour avec de nouveaux concepts, de compléter et d'informatiser les éléments de connaissance hydrogéologique et de synthèse régionaux sur l'ensemble du Languedoc Roussillon.

Ces travaux sont destinés à mettre à la disposition des gestionnaires de la ressource en eau souterraine de la région Languedoc-Roussillon, les informations synthétiques disponibles et actualisées concernant les différentes entités hydrogéologiques régionales.

Ils ont consisté à :

- Définir un découpage des entités hydrogéologiques de la région, en partant du découpage de la synthèse de 1985 et en appliquant les réflexions et principes admis tant au niveau du bassin, sous les directives de l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée et Corse, qu'au niveau national, en s'appuyant sur le guide méthodologique de découpage des entités pour le référentiel hydrogéologique BD RHF ;
- Consituer une base de données consignant et organisant l'ensemble des éléments de connaissances acquis et valorisés sur les entités hydrogéologiques ;
- Réaliser d'un atlas hydrogéologique relatif aux 179 entités actuellement individualisées s'étendant tout ou partie sur la région Languedoc-Roussillon.

Les fichiers concernant le découpage ont été élaborés sous Mapinfo et sont fournis aux formats Mapinfo et Arcview, sous forme de tables. Les informations synthétiques et éléments de connaissances acquis ont été stockés, organisés et valorisés au sein d'une base de données développée sous ACCESS, qui permet de les mobiliser par de simples requêtes. Ces éléments concernent l'extension des entités, la nature des limites, les relations entre eaux souterraines et eaux superficielles, les relations entre pertes et résurgences, la piézométrie, les prélèvements en eau souterraine pour l'usage eau potable et les besoins industriels (en distinguant pour chaque captage ou champ captant l'importance du prélèvement). La bibliographie non ponctuelle a été intégrée dans la synthèse.

Au sein de l'atlas hydrogéologique, chaque entité est décrite par une fiche synthéthique. Ces fiches permettent de situer l'entité au niveau régional et renseignent sur l'état des connaissances en terme de paramètres géologiques, de paramètres hydrogéologiques globaux, de caractéristiques de la ressource en eau (notamment, son utilisation, le bilan des entrées et sorties, les problématiques posées à l'échelle de l'entité, etc.). Cette fiche synthétique est illustrée par une carte à l'échelle de l'entité, et par des documents de type coupes lithologiques ou coupes schématiques.

L'ensemble des documents fournis (tables Mapinfo, Arcview, fichiers de données ayant servi à les constituer, atlas et base de données) est décrit dans une notice[1], accompagnant le CD contenant les fichiers informatisés.

[1] **Marchal J.P., Blaise M.** (2004) – Notice d'accompagnement du CD « Actualisation de la synthèse hydrogéologique en région Languedoc-Roussillon », étude réalisée dans le cadre des opérations de service public du BRGM 02EAU618, BRGM/RP-53020, 16 p., 4 ill.

# Sommaire



## Liste des Illustrations

# 1. Introduction

L'Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée et Corse, après avoir défini les systèmes aquifères du bassin selon la méthodologie proposée au niveau national par J. MARGAT, a engagé entre 1981 et 1985 la réalisation de « synthèses hydrogéologiques » sur l'ensemble de son territoire. Ces synthèses, organisées selon un découpage régional, ont été initiées et en partie financées par l'Agence. Leur réalisation avait alors été confiée au Brgm.

L'objectif de ces synthèses consistait alors à rassembler sous forme de documents « papier » toutes les informations disponibles relatives aux différents systèmes et domaines aquifères du bassin, de manière à mieux cerner les problèmes quantitatifs ou qualitatifs liés à l'exploitation et à la gestion des eaux souterraines, afin d'ajuster au mieux la politique d'aides de l'Agence.

Ces synthèses restent des outils de référence ; de nombreux partenaires intervenant dans la gestion des eaux souterraines ont souhaité que ces documents soient actualisés et présentés sous forme totalement informatisée avec :

- des fichiers relatifs à la cartographie du découpage des entités hydrogéologiques ;
- des bases de données synthétisant, homogénéisant et organisant les informations connues sur les entités hydrogéologiques ;
- un catalogue servant de référence et intégrant de manière synthétique l'ensemble des données acquises par entité hydrogéologique ; celui-ci a été élaboré sous forme d'un atlas regroupant des fiches synthétiques, des cartes et des documents illustratifs.

Une quinzaine d'années après l'achèvement des travaux correspondants aux synthèses des années 1985 rendues sous forme papier, il est alors apparu nécessaire de reprendre le découpage des entités, de mettre à jour et de compléter les informations disponibles. Ces études ont exploité tous les nouveaux éléments de connaissances acquis depuis 1985, en adaptant le produit final aux réflexions réalisées à l'échelon national, notamment le référentiel BD RHF. Les travaux finaux ont été publiés sous forme de documents synthétiques informatisés (tables SIG[2] Mapinfo et Arcview d'une part, base de donnée ACCESS d'autre part) avec un atlas hydrogéologique rassemblant pour chaque entité des éléments cartographiques ainsi qu'un texte fournissant une vision globale de la ressource en eau souterraine sur l'entité correspondante.

Les travaux réalisés dans le cadre du présent projet ont donc consisté à :

- reprendre et affiner le découpage des entités hydrogéologiques de la région Languedoc Roussillon, en fonction des nouveaux concepts définis au niveau du bassin sous l'initiative de l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée et Corse et au niveau national dans le cadre de l'élaboration de la BD RHF ;

[2] SIG : Système d'Information Géorgraphique

- actualiser l'atlas hydrogéologique des domaines et systèmes aquifères (cartes, description géologique, caractéristiques hydrogéologiques, coupes explicatives, description des limites, relations avec les systèmes voisins et bibliographie) ;
- représenter cartographiquement les données les plus significatives de chaque système ou domaine aquifère : limites avec les entités adjacentes, carte des points d'observation, carte des points de prélèvement, traçages, sources karstiques, piézométrie, sens d'écoulement des eaux souterraines, pertes recoupant une circulation, relations avec le réseau hydrographique majeur ;
- réaliser un diagnostic d'aide à la décision sous forme d'une fiche de synthèse des connaissances actuelles par système ou domaine aquifère, ce diagnostic devant fournir des éléments d'appréciation sur le bilan alimentation/exploitation, sur l'évolution quantitative et qualitative de la ressource, sur ses potentialités et les problématiques rencontrées.

Enfin, ce programme a également pour ambition de mettre à la disposition de tous les gestionnaires de la ressource en eau souterraine en région Languedoc Roussillon, les informations synthétiques disponibles, les plus actuelles possibles, sur les différentes entités hydrogéologiques. Pour ce faire, ces données de référence seront mises à disposition sur Internet via le Réseau de Données sur l'Eau de Bassin.

# 2. Méthodologie

Les travaux réalisés dans le cadre de cette synthèse ont appliqué la méthodologie mise en place au niveau du bassin (en particulier pour le découpage des entités hydrogéologiques) et au niveau national. Les documents méthodologiques utilisés sont les suivants :

1. Documents se rapportant au référentiel hydrogéologique :
   - référentiel hydrogéologique français par entités hydrogéologiques (BD RHF). Approche méthodologique pour une version V2 homogène. Etape 1. Principes de base d'identification, de classification et de codage des entités. Rapport BRGM RP-50445-FR, octobre 2000 ;
   - référentiel hydrogéologique. Inventaire des systèmes aquifères français. Approche méthodologique pour une version V2 homogène. Etape 2.1 Définition des règles de découpage. Note technique CDG/CG-2001/107,septembre 2001 ;
   - description des données sur le référentiel hydrogéologique version V2. Version 2002 –0.6 SANDRE ;
   - référentiel hydrogéologique BD RHF. Guide méthodologique de découpage rdes entités. Rapport BRGM/RP-52661-FR, janvier 2003.

2. Documents se rapportant à la synthèse hydrogéologique du bassin Rhône-Méditerranée-Corse :
   - actualisation des synthèses hydrogéologiques régionales sur Rhône-Méditerranée-Corse. Guide méthodologique de découpage et présentation de la base de données informatique. Rapport BRGM/RP-50540-FR, février 2001 ;
   - actualisation des synthèses hydrogéologiques régionales sur Rhône-Méditerranée-Corse. Guide méthodologique de découpage et présentation de la base de la maquette catalogue. Rapport BRGM/RP-51821-FR, septembre 2002 ;
   - actualisation des synthèses hydrogéologiques régionales sur Rhône-Méditerranée-Corse. Présentation de la base de données informatiques (version 2002). Rapport BRGM/RP-51822-FR, décembre 2002.

Ces documents méthodologiques ont été utilisés comme références à tout les niveaux de réalisation de cette synthèse hydrogéologique régionale actualisée ; au niveau du découpage des entités hydrogéologiques et à celui de la consitution de l'atlas hydrogéologique.

Le comité de pilotage mis en place dans le cadre de cette synthèse régionale s'est réuni à plusieurs reprises avec la participation de l'Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée et Corse (Evelyne LACOMBE et Laurent CADILHAC), la DIREN (Paul CHEMIN) et les différents hydrogéologues en poste dans les Conseils Généraux de l'Aude (Michel YVROUX), du Gard (Gérald RACHOU), de l'Hérault (José GREVELLEC), des Pyrénées Orientales (Martine ASSENS) et à la DDAF des Pyrénées Orientales (Claude BENECH).

En plus des personnes citées ci-dessus, plusieurs hydrogéologues ont aussi participé à la validation du découpage des entités :

- Claude DROGUE, Jean-Marc FRANCOIS et Alain PAPPALARDO pour le département de l'Hérault ;
- Jean-Marc FRANCOIS pour le département du Gard ;
- Henri ERRE pour le département de l'Aude.

# 3. Découpage des entités hydrogéologiques

## 3.1 DOCUMENTS DE REFERENCE

Le découpage des entités hydrogéologiques de la région Languedoc Roussillon réalisé dans le cadre de cette opération s'est appuyée sur les documents suivants :

- le fichier des systèmes aquifères de l'Agence Rhône Méditerranée et Corse ;
- les cartes géologiques « papier » avec découpage « Albinet » réalisé en 1982 environ. Ce sont ces découpages qui constituent le fichier d'origine ;
- les cartes géologiques scannées de la région Languedoc Roussillon à l'échelle 1/50 000 ;
- les cartes géologiques « papier » de l'ensemble de la région, à l'échelle 1/50 000 et 1/80 000 ;
- le fichier BDCARTHAGE de l'Agence, valorisé en ce qui concerne le réseau hydrographique majeur, défini comme regroupant l'ensemble des cours d'eau constituant des limites de systèmes aquifères ou lorsque les limites des entités hydrogéologiques correspondent aux limites des bassins versants des eaux superficielles ;
- les cartes de la synthèse hydrogéologique de la région Languedoc Roussillon réalisées en 1985 par le BRGM, à l'échelle 1/250 000 ;
- les cartes et atlas hydrogéologiques à différentes échelles ;
- les thèses, rapports, documents cartographiques existants et permettant d'appréhender le fonctionnement hydrogéologique afin de positionner les limites retenues et d'identifier leur nature.

## 3.2 METHODOLOGIE

La méthodologie adoptée est issue des travaux réalisés au niveau national et au niveau du bassin Rhône Méditerranée Corse sous l'impulsion de l'Agence de l'Eau, travaux qui se sont traduits par deux rapports[3] Brgm datés de février 2001 et septembre 2002. Par ailleurs, les concepts de découpage utilisés dans le cadre national du référentiel hydrogéologique version V2 ont été exploités.

Les principes de base adoptés pour le nouveau découpage hydrogéologique sont les suivants :

- l'échelle de travail adoptée est le 1/50 000 et localement le 1/80 000, lorsque la carte géologique à l'échelle 1/50 000 n'est pas encore disponible ;
- une distinction est réalisée entre la notion de système aquifère et celle de domaine aquifère. Un système aquifère est un système physique dans lequel les réactions à

[3] Rapport BRGM/RP-50450-FR, février 2001, Actualisation des synthèses hydrogéologiques régionales sur Rhône-Méditerranée-Corse. Guide méthodologique du découpage et présentation de la base de données informatiques.
Rapport BRGM/RP-51821-FR, septembre 2002, Actualisation des synthèses hydrogéologiques régionales sur Rhône-Méditerranée-Corse. Guide méthodologique du découpage et présentation de la maquette-catalogue.

des actions projetées sont prévisibles, localisables, et quantifiables. Un domaine hydrogéologique est une entité hydrogéologique peu aquifère. Il peut contenir des unités aquifères, mais sans grande extension latérale et/ou isolées au sein d'une masse semi-perméable à imperméable. Ainsi, par exemple les formations du Trias et du Houiller du bassin d'Alès sont considérées comme un domaine aquifère, les alluvions du Gardon comme un système ;

- un niveau de définition a été défini et attribué à chacune des entités hydrogéologiques. Trois labels ont été déterminés, c'est à dire national, régional ou local, illustrant l'intérêt de la ressource en eau souterraine contenue dans le système ou le domaine pour les utilisateurs et les gestionnaires de l'eau ;
- l'extension des aquifères captifs a été prise en compte, en fonction des connaissances et des données disponibles.

Une typologie a été définie au niveau régional, permettant de regrouper les entités hydrogéologiques selon sept thèmes :
- les systèmes aquifères alluviaux (code 1) ;
- les entités karstiques (code 2) ;
- les systèmes aquifères sédimentaires non alluviaux (code 3) ;
- les grands domaines peu ou pas aquifères (code 4) ;
- les domaines de socle (code 5) ;
- les domaines intensément plissés ou de montagne (code 6) ;
- les domaines volcaniques (code 7) ;

Ces sept thèmes se déclinent en aquifères libres, ou en aquifères captifs ou semi-captifs pouvant constituer la prolongation sous couverture des entités libres précédentes.

## 3.3 DESIGNATION DES ENTITES

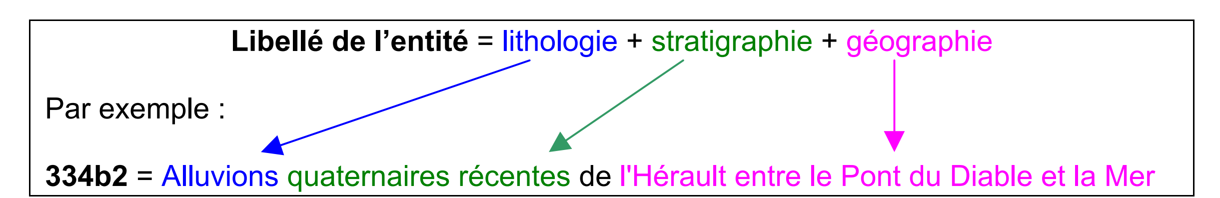
Les entités hydrogéologiques ainsi distinguées ont été numérotées à partir du code « Margat » qui avait été attribué dans les années 1980 et déjà actualisé lors de l'élaboration de la synthèse en 1985. Dans le cadre des travaux d'actualisation de 2004, le code adopté n'est plus significatif, c'est à dire qu'il ne préjuge plus automatiquement de la nature de l'entité.

Cependant, la numérotation adoptée reste issue des travaux précédents et les nouveaux codes attribués sont issus essentiellement du découpage d'entités plus vastes. Aussi, les anciens codes ont été précisés par l'ajout de caractères supplémentaires.

Ainsi, l'ensemble alluvial de l'Hérault et des affluents, dont le code était 334, est maintenant codifié en distinguant les alluvions récentes et les terrasses, mais aussi les alluvions des affluents du fleuve Hérault, ainsi :
- 334a correspond aux « Alluvions quaternaires de l'Hérault du secteur de Ganges-Saint Bauzille de Putois » ;
- 334b1 correspond aux « Terrasses alluvionnaires quaternaires de l'Hérault entre le Pont du Diable et la Mer » ;

- 334b2 correspond aux « Alluvions quaternaires récentes de l'Hérault entre le Pont du Diable et la Mer ;
- 334c1 correspond aux « Terrasses alluvionnaires quaternaires de l'Hérault entre le Pont du Diable et la Mer » ;
- 334c2 correspond aux « Alluvions quaternaires récentes de la Lergue » ;
- 334d correspond aux « Alluvions quaternaires de la Thongue » ;
- 334e correspond aux « Alluvions quaternaires de la Peyne ».

Le libellé d'identification adoptée pour chaque entité est basé sur le principe suivant :




L'extension des aquifères sous couverture a été prise en compte. Ainsi, quatre niveaux potentiels superposés ont pu localement être identifiés. Les limites « aval » sont souvent mal connues par manque d'information de la structure en profondeur. En règle générale, et sauf exception, les niveaux sous couverture ont été identifiés pour une profondeur limitée à 1000 m.

Lors de la synthèse hydrogéologique de la région Languedoc Roussillon réalisée en 1985, 83 entités avaient été distinguées. Les nouveaux concepts de découpage utilisés dans le cadre de cette actualisation ont abouti à identifier 179 entités.

Par rapport à la situation de 1985, on peut citer les principales modifications suivantes :

- le découpage a été réalisé à l'échelle 1/50 000, sauf lorsque les cartes géologiques à cette échelle n'existent pas encore, à l'exemple d'une partie du socle pyrénéen où il a été réalisé sur la base du 1/80 000 ;
- des modifications de contours ont été effectuées, traduisant l'évolution des connaissances relatives au fonctionnement des systèmes ;
- des entités identifiées en 1985 ont fait l'objet d'un découpage en plusieurs entités. C'est le cas notamment des alluvions de plusieurs fleuves côtiers, comme l'Hérault, l'Orb ou l'Aude ;
- les formations de socle ont été découpées en fonction des limites des bassins versants des eaux superficielles. Il s'agit notamment d'une partie de la zone axiale des Pyrénées, de la Montagne Noire, des Cévennes et de la Margeride et de l'Aubrac.

Chaque entité a ensuite été qualifiée en terme d'état (captif, libre ou semi-captif), de domaine ou de système, de niveau d'intérêt, de type et de thème. Le lexique adopté pour qualifier les entités figure dans le tableau de l'Illustration 1 ci-après.

La liste des entités hydrogéologiques identifiées sur l'ensemble de la région Languedoc avec leur libellé, leur code et leur caractérisation selon le lexique évoqué ci-dessus figure dans le tableau de l'Illustration 3. Enfin, la carte de l'Illustration 4

permet de visualiser à l'échelle de la région les entité hydrogéologiques affleurantes ; elles y sont classées par thème.

| état : captivité potentielle | type | niveau d'intérêt | type | thème |
|---|---|---|---|---|
| 1 : captif | 0 : inconnu | 1 : national | 1 : domaine | 1 : alluvial |
| 2 : libre | 1 : poreux | 2 : régional | 2 : système | 2 : sédimentaire karstique |
| 3 : libre et captif | 2 : fissuré | 3 : local | | 3 : sédimentaire non karstique |
| 4 : alternativement libre et captif | 3 : karstique | | | 4 : grand domaine peu ou pas aquifère |
| | | | | 5 : socle |
| | | | | 6 : intensément plissé |
| | | | | 7 : volcanisme |

**Illustration 1 : Signification des codes relatifs aux entités hydrogéologiques.**

En ce qui concerne les limites des entités, celles-ci ont été distinguées en fonction de leur rôle hydrodynamique. Un code spécifique a été créé selon la nature de la limite. L'ensemble des codes est récapitulé dans le lexique ci-dessous (Illustration 2).

| code | Type de limite |
|---|---|
| 1 | limite étanche |
| 4 | limite étanche d'un aquifère captif |
| 5 | limite d'émergence continue, permanente ou temporaire à condition de potentiel ; |
| 8 et 88 | limite d'émergence discontinue, permanente ou temporaire à condition de potentiel (généralement cours d'eau) en domaine karstique. A noter que le code « 8 » (limite d'émergence discontinue permanente) de la légende « MARGAT » a été noté en « 8 » et que le code « 8' » (limite d'émergence continue temporaire) en « 88 » |
| 9 | limite d'émergence discontinue et permanente à condition de potentiel correspondant à une ligne de sources de débordement ou de trop plein |
| 12 | limite d'alimentation discontinue, permanente ou temporaire, à condition de potentiel |
| 13 | limite d'alimentation discontinue, permanente ou temporaire à condition de flux : cours d'eau perché à pertes par infiltration |
| 16 | limite d'alimentation, continue ou discontinue, à condition de flux d'un aquifère libre par un corps semi-perméable contigu, à charge supérieure |
| 17 | limite d'alimentation, continue ou discontinue à condition de flux, d'un aquifère libre par un aquifère libre contigu |
| 18 | ligne continue de débordement permanent d'un aquifère libre au contact de sa couverture, coïncidant avec une limite de captivité |
| 19 | ligne discontinue de débordement permanent ou temporaire d'un aquifère libre au contact de sa couverture, coïncidant avec une limite de captivité |
| 21 | ligne de crête piézométrique ou de bassin versant |
| 22 | cours d'eau drainant en général (code utilisé exclusivement pour le Rhône) |
| 25 | cours d'eau superficiel indépendant |
| 28 | limite arbitraire et incertaine d'aquifère libre |
| 29 | limite de captivité à l'intérieur d'un même système (distinction entre partie libre et captive) |
| 50 | frontière et limite de région (hors Rhône) |
| 51 | cote et limite d'étangs |
| 99 | limite incertaine et arbitraire d'aquifère captif |

**Illustration 2. Codes adoptés pour qualifier les limites des entités hydrogéologiques.**

| Code entité hydrogéologique | Libellé entité hydrogéologique | Etat : captivité potentielle | Type | Niveau d'intérêt | Domaine ou système | Thème |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 132 | Alluvions quaternaires de l'Hers et de la Vixiège | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 |
| 138a1 | Calcaires et dolomies liasiques du Causse de Séverac-Massegros | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| 138a2 | Calcaires et dolomies jurassiques du Causse de Séverac-Massegros | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| 138b1 | Calcaires et dolomies liasiques du Causse de Sauveterre | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| 138b2 | Calcaires jurassiques du Causse de Sauveterre | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| 138c1 | Calcaires et dolomies liasiques du Causse de Marvejols | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 |
| 138c2 | Calcaires jurassiques du Causse de Marvejols | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 |
| 138d1 | Calcaires et dolomies liasiques du Causse de Mende | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 |
| 138d2 | Calcaires jurassiques du Causse de Mende | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 |
| 138e | Calcaires jurassiques du Causse des Bondons | 4 | 3 | 3 | 2 | 2 |
| 138f | Calcaires jurassiques et liasiques du Causse du Bleymard | 4 | 3 | 3 | 2 | 2 |
| 139a1 | Calcaires et dolomies liasiques du Causse Méjean | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| 139a2 | Calcaires jurassiques du Causse Méjean | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| 139b1 | Calcaires et dolomies liasiques du Causse Noir | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| 139b2 | Calcaires jurassiques du Causse Noir | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| 139c | Calcaires liasiques et jurassiques de la Can de l'Hospitalet | 4 | 3 | 3 | 2 | 2 |
| 141a0 | Calcaires jurassiques de la Buège-St Guilhem | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| 141a1 | Calcaires jurassiques de la Séranne et rive droite de la Vis | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| 141a2 | Calcaires jurassiques du Larzac méridional de St Michel à St Pierre de la Fage | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| 141a3 | Calcaires et marnes jurassiques et crétacés du Gangeois et Thaurac | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| 141b | Calcaires jurassiques de la terminaison méridionale du Larzac et du Causse de Blandas | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| 141c | Calcaires jurassiques de la terminaison méridionale du Larzac au Nord de Lodève et du massif de l'Escandorgue | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| 141d | Calcaires liasiques de l'avant-Causse de St Affrique | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| 142a | Calcaires et marnes jurassiques du compartiment occidental du système karstique de la source du Lez | 4 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| 142b | Calcaires et marnes jurassiques du compartiment oriental du système karstique de la source du Lez | 4 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| 142c | Calcaires du Crétacé inférieur du Causse de l'Hortus | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 |
| 142d | Calcaires de l'Eocène du bassin de Saint-Martin-de-Londres | 2 | 1 | 3 | 1 | 3 |
| 143a | Calcaires jurassiques du Pli Occidental de Montpellier | 3 | 3 | 2 | 2 | 6 |
| 143c | Calcaires jurassiques de la Gardiole | 3 | 3 | 2 |  | 6 |
| 143d | Calcaires jurassiques du Pli Oriental de Montpellier | 3 | 3 | 2 | 2 | 6 |
| 144a1 | Calcaires crétacés du Pays de Sault | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| 144a2 | Marnes albiennes du Pays de Sault | 2 | 1 | 2 | 2 | 4 |
| 144b | Calcaires dévoniens du Pays de Sault | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| 145a1 | Calcaires jurassico-crétacés des Corbières (système de Cases de Pène-Font Estramar-Fitou) | 3 | 3 | 2 | 2 | 6 |
| 145a2 | Calcaires jurassico-crétacées de la zone nord-pyrénéenne, (chaînon de Galamus-Bugarach) | 3 | 3 | 2 | 2 | 6 |
| 145a3 | Marnes albiennes du synclinal de St Paul de Fenouillet et de l'Agly | 2 | 1 | 3 | 1 | 4 |
| 145a4 | Marnes albiennes du bassin de Quillan | 2 | 1 | 3 | 1 | 4 |
| 145b | Calcaires, grès et marnes jurassico-crétacés de l'extrémité orientale des Corbières (nappe charriée du Pied du Poul) | 3 | 3 | 3 | 2 | 6 |
| 146 | Alluvions quaternaires en Roussillon | 3 | 1 | 2 | 2 | 1 |
| 147 | Calcaires jurassiques des Gras entre Gagnières à l'Ouest et St-Sauveur de Cruzières à l'Est | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| 148b | Calcaires urgoniens du Bas Vivarais, Plateau d'Orgnac | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| 149a1 | Calcaires urgoniens entre le Mont Bouquet et Uzès | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| 149a2 | Calcaires urgoniens entre Cèze, plateau de Lussan et Tavel | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| 149b1 | Calcaires urgoniens des Gorges du moyen Gardon (rive gauche) | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| 149b2 | Calcaires urgoniens des Gorges du moyen Gardon (rive droite) | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| 149c | Calcaires urgoniens du Bois de Lens | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 |
| 150a | Alluvions quaternaires et villafranchiennes de la Vistrenque | 3 | 1 | 2 | 2 | 1 |
| 150b | Alluvions quaternaires et villafranchiennes des Costières | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 |
| 150c | Formations villafranchiennes et pliocènes des Costières entre Vauvert et St Gilles | 2 | 1 | 3 | 2 | 3 |
| 150d | Alluvions quaternaires et villafranchiennes à l'Ouest de St Gilles | 2 | 1 | 3 | 2 | 1 |
| 214a | Graviers, grès et calcaires de l'Eocène inférieur et moyen au Sud de la Montagne Noire (secteur de Castelnaudary) | 3 | 1 | 2 | 2 | 3 |
| 214b | Calcaires de l'Eocène inférieur et moyen du Cabardès | 3 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| 214c | Calcaires de l'Eocène du massif de l'Alaric | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| 214d | Calcaires de l'Eocène inférieur et moyen du Minervois | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| 225 | Sable et argile pliocènes du Roussillon | 3 | 1 | 2 | 2 | 3 |
| 226 | Sables astiens d'Agde-Valras-embouchure de l'Aude | 3 | 1 | 2 | 2 | 3 |
| 227 | Calcaires cambriens du Lodévois | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 |
| 327b | Alluvions quaternaires du Rhône en amont de Pont Saint Esprit | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 |
| 327d | Alluvions quaternaires de l'Ardèche | 2 | 1 | 3 | 2 | 1 |
| 327e | Alluvions quaternaires du Rhône de la région de Pont St Esprit | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 |
| 327f0 | Alluvions quaternaires du Rhône entre Cèze et Tave | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 |
| 327f1 | Alluvions quaternaires de la basse vallée de la Cèze | 2 | 1 | 3 | 2 | 1 |
| 327f2 | Alluvions quaternaires de la Tave | 2 | 1 | 3 | 2 | 1 |
| 327g | Alluvions quaternaires du Rhône, de l'Ardoise à Villeneuve lès Avignon | 3 | 1 | 2 | 2 | 1 |
| 328b | Alluvions quaternaires du Rhône en rive gauche, boucle de Vallabrègues | 3 | 1 | 2 | 2 | 1 |
| 328c1 | Alluvions quaternaires du Rhône entre Beaucaire et Villeneuve lès Avignon | 3 | 1 | 2 | 2 | 1 |
| 328c2 | Alluvions quaternaires du Bas Gardon en aval de Remoulins | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 |
| 328d | Alluvions quaternaires du Bas-Rhône entre Beaucaire à Aigues-Mortes | 3 | 1 | 2 | 2 | 1 |
| 328e1 | Alluvions quaternaires et villafranchiennes entre le Vidourle et le Lez | 3 | 1 | 2 | 2 | 1 |
| 328e2 | Sables et marnes tertiaires du secteur de Montpellier | 2 | 1 | 3 | 1 | 3 |
| 328e3 | Alluvions quaternaires et villafranchiennes entre Montpellier et Sète | 2 | 1 | 3 | 2 | 1 |
| 334a | Alluvions quaternaires de l'Hérault du secteur de Ganges-Saint Bauzille de Putois | 2 | 1 | 3 | 2 | 1 |
| 334b1 | Terrasses alluvionnaires quaternaires de l'Hérault entre le Pont du Diable et la Mer | 2 | 1 | 3 | 2 | 1 |
| 334b2 | Alluvions quaternaires récentes de l'Hérault entre le Pont du Diable et la Mer | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 |
| 334c1 | Terrasses alluvionnaires quaternaires de la Lergue | 2 | 1 | 3 | 2 | 1 |
| 334c2 | Alluvions quaternaires récentes de la Lergue | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 |
| 334d | Alluvions quaternaires de la Thongue | 2 | 1 | 3 | 2 | 1 |
| 334e | Alluvions quaternaires de la Peyne | 2 | 1 | 3 | 2 | 1 |
| 335 | Alluvions quaternaires du Libron | 2 | 1 | 3 | 2 | 1 |
| 336b | Alluvions quaternaires de l'Orb dans le secteur de Lamalou | 2 | 1 | 3 | 2 | 1 |
| 336c | Alluvions quaternaires du Vernazobre | 2 | 1 | 3 | 2 | 1 |
| 336d1 | Terrasses alluvionnaires quaternaires de l'Orb entre Réals et la Mer | 2 | 1 | 3 | 2 | 1 |
| 336d2 | Alluvions quaternaires récentes de l'Orb entre Réals et la Mer | 3 | 1 | 2 | 2 | 1 |
| 337a | Alluvions quaternaires de l'Aude en aval d'Olonzac | 3 | 1 | 2 | 2 | 1 |
| 337b | Alluvions quaternaires de l'Aude en amont d'Olonzac | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 |
| 337c | Alluvions quaternaires du Fresquel | 2 | 1 | 3 | 2 | 1 |
| 337d | Alluvions quaternaires de la Cesse | 2 | 1 | 3 | 2 | 1 |
| 337e | Alluvions quaternaires de l'Ognon | 2 | 1 | 3 | 2 | 1 |
| 337f | Alluvions quaternaires de l'Argent Double | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 |
| 337g | Alluvions quaternaires de l'Orbieu | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 |
| 337h | Alluvions quaternaires de l'Orbiel | 2 | 1 | 3 | 2 | 1 |
| 337i | Alluvions quaternaires du Lauquet | 2 | 1 | 3 | 2 | 1 |
| 338 | Alluvions quaternaires du Lez | 3 | 1 | 3 | 2 | 1 |
| 366a | Alluvions quaternaires du Gardon d'Alès | 2 | 1 | 3 | 2 | 1 |
| 366b | Alluvions quaternaires du Gardon d'Anduze | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 |
| 366c | Alluvions quaternaires du Moyen Gardon | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 |
| 370 | Alluvions quaternaires du Vidourle | 2 | 1 | 3 | 2 | 1 |
| 371 | Alluvions quaternaires de la Têt et marnes miocènes du Conflent | 2 | 1 | 3 | 2 | 1 |
| 372a | Colluvions et alluvions quaternaires du Capcir | 2 | 1 | 3 | 1 | 1 |
| 372b | Colluvions et alluvions quaternaires de Cerdagne | 2 | 1 | 3 | 2 | 1 |
| 548c | Marnes oligocènes du fossé d'Alès-Barjac | 2 | 1 | 3 | 1 | 4 |
| 548d | Alluvions quaternaires de la Cèze dans le secteur de St Ambroix | 3 | 1 | 2 | 2 | 1 |
| 549e1 | Grès, calcaires et marnes du Crétacé moyen et supérieur dans le bassin versant de la basse Cèze | 3 | 1 | 2 | 1 | 3 |
| 549e2 | Grès, calcaires et marnes du Crétacé moyen et supérieur dans le bassin versant de la basse Ardèche | 3 | 1 | 2 | 1 | 3 |

**Illustration 3. Liste des entités hydrogéologiques**

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 549e3 | Grès, calcaires et marnes du Crétacé moyen et supérieur dans le bassin versant du Rhône dans le secteur de Pont St Esprit | 3 | 1 | 2 | 1 | 3 |
| 549g | Formations urgoniennes ou tertiaires du bassin de Pujaut à Fournès (calcaires et marnes) | 3 | 3 | 2 | 1 | 3 |
| 549h | Calcaires urgoniens du secteur de Villeneuve les Avignon | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| 556a1 | Calcaires jurassiques du dôme de Lédignan | 3 | 3 | 2 | 1 | 2 |
| 556a2 | Marnes et marno-calcaires du Crétacé inférieur du dôme de Lédignan | 2 | 2 | 3 | 1 | 4 |
| 556a3 | Calcaires jurassiques du dôme de Lédignan Nord | 3 | 3 | 2 | 1 | 2 |
| 556b | Calcaires, marnes et molasses oligo-miocènes du bassin de Castries- Sommières | 3 | 1 | 2 | 2 | 3 |
| 556c1 | Calcaires et marnes tertiaires du bassin de St Chaptes et d'Uzès en rive droite du Gardon | 3 | 1 | 3 | 1 | 3 |
| 556c2 | Calcaires et marnes oligocènes du bassin de St Chaptes et d'Uzès | 3 | 1 | 3 | 1 | 3 |
| 556c3 | Molasses du bassin de St Chaptes et d'Uzès | 3 | 1 | 2 | 2 | 3 |
| 556c4 | Argiles, grès et calcaires éocènes à l'Ouest du Mont Bouquet | 3 | 1 | 2 | 2 | 3 |
| 556d1 | Calcaires du Crétacé supérieur des Garrigues nîmoises | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| 556d2 | Marno-calcaires du Crétacé inférieur de la Vaunage | 3 | 2 | 3 | 1 | 4 |
| 557a1 | Molasses, calcaires, grès et marnes tertiaires du bassin de Carcassonne, dans le bassin versant de l'Aude | 3 | 1 | 2 | 1 | 3 |
| 557a2 | Molasses, calcaires, grès et marnes tertiaires du bassin de Carcassonne, dans le bassin versant de l'Etang de Bages | 3 | 1 | 3 | 1 | 3 |
| 557b1 | Calcaires dévoniens et schistes du Massif du Mouthoumet | 3 | 3 | 2 | 2 | 6 |
| 557b2 | Schistes ordoviciens de la Serre de Quintillan | 2 | 2 | 3 | 1 | 6 |
| 557b3 | Schistes, calcaires et dolomies du Carbonifère et du Dévonien de l'Unité de Félines-Palairac | 4 | 2 | 3 | 1 | 6 |
| 557b4 | Schistes, calcaires et dolomies du Carbonifère et du Dévonien de l'Unité du Roc de Nitable | 4 | 2 | 3 | 1 | 6 |
| 557c0 | Calcaires et marnes éocènes et oligocènes de l'avant pli de Montpellier | 4 | 2 | 2 | 1 | 3 |
| 557c1 | Marnes et calcaires du Crétacé au Miocène du Bas Languedoc dans le Bassin versant de l'Etang de Thau | 3 | 1 | 2 | 1 | 3 |
| 557c2 | Marnes et calcaires du Crétacé au Miocène du Bas Languedoc dans le Bassin versant de l'Hérault | 3 | 1 | 2 | 1 | 3 |
| 557c3 | Molasses, calcaires, grès et marnes tertiaires du bassin versant du Libron | 3 | 1 | 2 | 1 | 3 |
| 557c4 | Molasses, calcaires, grès et marnes tertiaires du bassin versant de l'Orb | 3 | 1 | 2 | 1 | 3 |
| 557c5 | Molasses, calcaires, grès et marnes tertiaires du bassin versant de l'Aude | 3 | 1 | 2 | 1 | 3 |
| 557c6 | Molasses, calcaires, grès et marnes tertiaires des bassins de Bages-Sigean et de la Berre | 3 | 1 | 3 | 1 | 3 |
| 557c7 | Molasses, calcaires, grès et marnes tertiaires de la plaine de Lapalme-Caves | 3 | 1 | 2 | 1 | 3 |
| 557d | Calcaires, marnes et grès du Crétacé inférieur de la Clape | 2 | 3 | 2 | 2 | 6 |
| 557e | Calcaires et marnes du Trias à l'Eocène de l'Arc de St Chinian | 3 | 2 | 2 | 1 | 6 |
| 557f1 | Calcaires et marnes jurassiques et triasiques de la nappe charriée des Corbières (entre Berre et Aude) | 3 | 2 | 3 | 1 | 6 |
| 557f2 | Calcaires et marnes jurassiques et triasiques de la nappe charriée des Corbières (lobe de Fontjoncouse-Ripaud et semelle triasique de Durban) | 3 | 2 | 3 | 1 | 6 |
| 557f3 | Calcaires et marnes aptiens de la Montagne du Tauch | 3 | 2 | 3 | 1 | 3 |
| 557g | Alluvions quaternaires de la Berre | 3 | 1 | 3 | 2 | 1 |
| 557h | Schistes siluriens et ordoviciens du Mouthoumet | 2 | 2 | 3 | 1 | 6 |
| 558a1 | Schistes, granites, calcaires et dolomies primaires des Monts de Lacaune (unités des Monts de St Gervais, d'Avène-Mendic et de Mélagues) | 4 | 2 | 2 | 1 | 5 |
| 558a2 | Schistes et granites de la zone axiale de la Montagne Noire dans le B.V. de l'Aude | 2 | 2 | 2 | 1 | 5 |
| 558a3 | Schistes et granites de la zone axiale de la Montagne Noire (Caroux, Espinouse) dans le B.V. de l'Orb | 2 | 2 | 2 | 1 | 5 |
| 558a4 | Gneiss et granites de la zone axiale de la Montagne Noire dans le B.V. du Thoré et de l'Agout | 2 | 2 | 2 | 1 | 5 |
| 558b1 | Schistes, marnes et calcaires primaires de la nappe des Monts de Faugères et des écailles du Cabrières | 3 | 2 | 2 | 1 | 6 |
| 558b2 | Schistes, marnes et calcaires primaires de la nappe de Pardailhan | 3 | 2 | 2 | 1 | 6 |
| 558b3 | Calcaires, marnes et schistes primaires du Minervois | 3 | 2 | 2 | 1 | 6 |
| 558c | Dolomies et calcaires jurassiques du fossé de Bédarieux | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 |
| 558d | Pélites permiennes du Lodévois | 3 | 2 | 3 | 1 | 4 |
| 561 | Marnes et molasses du domaine de l'Albigeois-Toulousain dans le bassin versant de la Garonne | 3 | 1 | 2 | 1 | 3 |
| 568h | Calcaires, grès et marnes éocènes du chaînon Plantaurel, Pech de Foix, synclinal de Rennes les Bains et Couiza | 3 | 2 | 2 | 1 | 6 |
| 603d1 | Schistes et micaschistes (métamorphisme) de Labastide-Langogne dans le B.V. de l'Allier | 2 | 2 | 2 | 1 | 5 |
| 603d2 | Schistes et micaschistes (métamorphisme) de Labastide-Langogne dans le B.V. de l'Ardèche | 2 | 2 | 2 | 1 | 5 |
| 606b | Volcanisme de l'Aubrac | 2 | 2 | 3 | 1 | 7 |
| 606c | Alluvions glacaires de l'Aubrac | 2 | 1 | 3 | 2 | 1 |
| 607a1 | Formations cristallines et métamorphiques (schistes, granites) des Cévennes dans le B.V. de l'Hérault | 2 | 2 | 3 | 1 | 5 |
| 607a2 | Formations cristallines et métamorphiques (schistes, granites) des Cévennes dans le B.V. de la Dourbie | 2 | 2 | 2 | 1 | 5 |
| 607a3 | Formations cristallines et métamorphiques (schistes, granites) des Cévennes dans le B.V. du Vidourle | 2 | 2 | 2 | 1 | 5 |
| 607a4 | Formations cristallines et métamorphiques (schistes, granites) des Cévennes dans le B.V. des Gardons | 2 | 2 | 2 | 1 | 5 |
| 607a5 | Schistes, micaschistes et granites de l'Aigoual, Cévennes et Mont Lozère dans le B.V. du Tarn | 2 | 2 | 2 | 1 | 5 |
| 607a6 | Formations cristallines et métamorphiques (schistes, granites) des Cévennes dans le B.V. de la Cèze | 2 | 2 | 2 | 1 | 5 |
| 607a7 | Formations cristallines et métamorphiques (schistes, granites) des Cévennes dans le B.V. de l'Ardèche | 2 | 2 | 2 | 1 | 5 |
| 607a8 | Schistes, micaschistes et granites de l'Aigoual, Cévennes et Mont Lozère dans le B.V. du Lot | 2 | 2 | 2 | 1 | 5 |
| 607c1 | Argiles, grès du Houiller et du Trias du bassin d'Alès-Bessèges | 4 | 2 | 3 | 1 | 6 |
| 607c2 | Calcaires du Lias et Jurassique de la bordure cévenole entre Alès et Saint Ambroix | 4 | 2 | 2 | 1 | 6 |
| 607d | Calcaires du Lias et Jurassique de la bordure cévenole entre Alès et Sumène | 4 | 2 | 2 | 1 | 6 |
| 607e | Calcaires cambriens de la région viganaise | 3 | 3 | 2 | 1 | 6 |
| 608a | Granites, gneiss et micaschistes de la Margeride, Aubrac et Gévaudan dans le B.V. du Lot | 2 | 2 | 2 | 1 | 5 |
| 608b | Granites, gneiss et micaschistes de la Margeride, Aubrac et Gévaudan dans le B.V. de la Truyère | 2 | 2 | 2 | 1 | 5 |
| 608c | Granites, gneiss et micaschistes de la Margeride, Aubrac et Gévaudan dans le B.V. de l'Allier | 2 | 2 | 2 | 1 | 5 |
| 620a1 | Formations cristallines et métamorphiques (schistes, gneiss, granites) des Pyrénées axiales dans le B.V. de la Cote Vermeille | 2 | 2 | 2 | 1 | 6 |
| 620a2 | Formations cristallines et métamorphiques (schistes, gneiss, granites, calcaires) des Pyrénées axiales dans le B.V. du Tech | 2 | 2 | 2 | 1 | 6 |
| 620a3 | Formations cristallines et métamorphiques (schistes, gneiss, granites, calcaires) des Pyrénées axiales dans le B.V. du Réart | 2 | 2 | 2 | 1 | 6 |
| 620a4 | Formations cristallines et métamorphiques (schistes, gneiss, granites) des Pyrénées axiales dans le B.V. de la Têt | 2 | 2 | 2 | 1 | 6 |
| 620a5 | Formations cristallines et métamorphiques (schistes, gneiss, granites) des Pyrénées axiales dans le B.V. du Sègre | 2 | 2 | 2 | 1 | 6 |
| 620a6 | Formations cristallines et métamorphiques (schistes, gneiss, granites) des Pyrénées axiales dans le B.V. de l'Aude | 2 | 2 | 2 | 1 | 6 |
| 620a7 | Formations cristallines, métamorphiques et primaires (schistes, gneiss, granites et calcaires) des Pyrénées axiales dans le B.V. de l'Agly | 2 | 2 | 2 | 1 | 6 |
| 620b1 | Calcaires dévoniens du synclinal de Villefranche, rive gauche de la Têt | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| 620b2 | Calcaires dévoniens du synclinal de Villefranche, rive droite de la Têt | 2 | 3 | 2 | 1 | 2 |
| 620 c | Calcaires dévoniens du Causse de Thuir | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 |

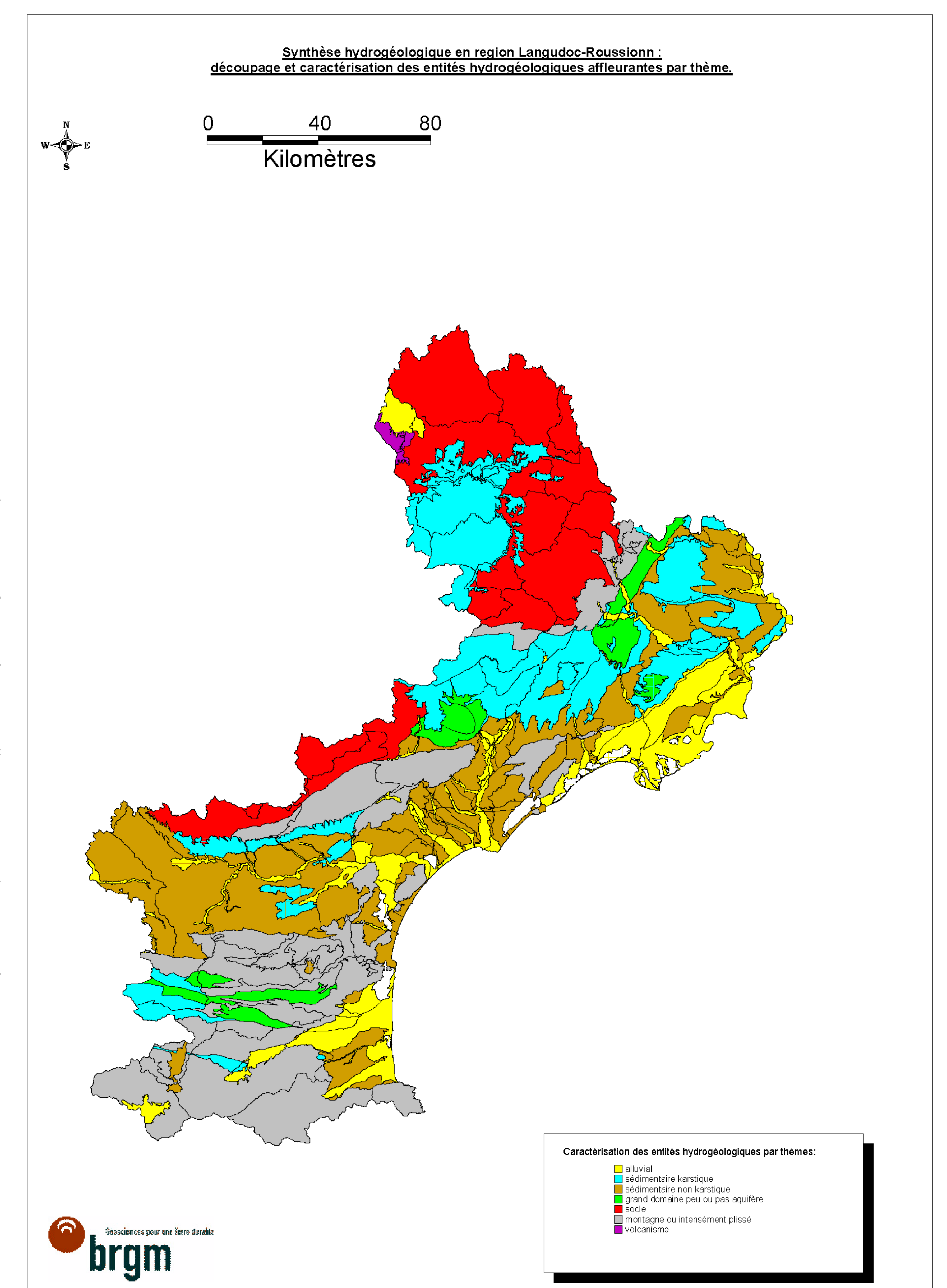



Illustration 4. Carte des entités hydrogéologiques affleurantes et classification par thème.

# 4. Base de données

L'objectif de la base de données consiste à intégrer, en les harmonisant et les organisant, l'ensemble des informations synthétiques disponibles relatives à chaque entité hydrogéologique. La structure de cette base de données a été précisée dans un rapport[4] qui fournit aussi le manuel d'utilisation.

Les travaux entrepris dans le cadre de l'élaboration de cette base de données ont permis d'actualiser les informations présentées dans les documents existant en intégrant les nouvelles données apportées par les résultats des études et travaux réalisés notamment depuis l'élaboration de la synthèse de 1985.

- la liste des tables est la suivante entité hydrogéologique : réunit l'ensemble des paramètres relatifs à une entité en accord avec le format SANDRE, avec notamment le code et le nom de l'entité, la nature, la superficie, la lithologie et la stratigraphie, les relations avec le substratum et l'existence de suivi piézométrique ou qualitatif ;
- ancien code : identification des anciens codes de l'entité hydrogéologique qui avaient été retenus lors de la synthèse de 1985 ;
- entité département : renseigne sur la situation géographique de l'entité ;
- carte géologique : fournit la liste des cartes géologiques à l'échelle 1/50 000 concernées par l'entité ;
- système sédimentaire : thèmes propres aux systèmes aquifères sédimentaires, qu'ils soient alluviaux ou non avec notamment les données relatives à l'épaisseur totale, l'épaisseur mouillée, la perméabilité, le coefficient d'emmagasinement, la porosité, la vitesse d'écoulement et l'état des connaissances ;
- domaine sédimentaire : thèmes propres aux grands domaines sédimentaires peu ou pas aquifères ;
- karst : thèmes propres aux entités karstiques ;
- domaine de socle : thèmes propres aux domaines de socle ;
- domaine de montagne : thèmes propres aux domaines intensément plissés de montagne ;
- domaine volcanique : thèmes propres aux domaines volcaniques (une seule entité individualisée en région Languedoc Roussillon) ;
- captivité : thèmes propres aux aquifères captifs avec notamment la nature des formations de recouvrement, leur épaisseur et le sens des drainances ;
- cours d'eau : permet d'identifier les principaux cours d'eau en liaison avec les systèmes aquifères alluviaux et leur rôle par rapport à la nappe (drainance, alimentation) ;
- occupation des sols : renseigne sur les modes d'occupation des sols de manière synthétique sur l'entité hydrogéologique ;

[4] Rapport BRGM/RP-51822-FR, décembre 2002, Actualisation des synthèses hydrogéologiques régionales sur Rhône-Méditerranée-Corse. Présentation de la base de données informatiques (version 2002),

- bilan : stocke les éléments de bilan en fonction de l'état des connaissances avec les références relatives à ces bilans ;
- bibliographie : recense la bibliographie concernant l'entité. Sont notamment fournis le titre du document, l'année de parution, les auteurs, les références auteur ; les mots clés et les références dans les archives BRGM et autres ;
- entité bibliographie : permet d'identifier l'importance de la référence bibliographique dans les connaissances ;
- emprise bibliographique : fournit les coordonnées Lambert de la zone d'emprise de la référence bibliographique. Pour chaque référence bibliographique, 4 couples de coordonnées ont été fournis ;
- config. : stocke les éléments d'accès aux répertoires où se trouvent les documents numériques.

Cette base de données développée sous Access et réalisée dans le cadre de cette synthèse a été conçue sur le Modèle Conceptuel des Données et Dictionnaire des Données du Référentiel Hydrogéologique.

Toutes les tables s'articulent autour de la table entité hydrogéologique.

# 5. Atlas hydrogéologique

Afin d'accompagner la base de données et de valoriser les informations ainsi organisées, un atlas hydrogéologique a été élaboré.

Pour chaque entité, ce document comporte les éléments suivants :

- une fiche descriptive de l'entité avec un cartouche de situation générale de l'entité permettant de localiser celle-ci au niveau régional ;
- une cartographie de l'entité, valorisant un ensemble d'informations synthétiques illustrant le fonctionnement hydrogéologique de l'entité ;
- des coupes schématiques et stratigraphiques représentatives de l'entité.

Les entités sont repérées par leur code, leur libelle et par un bandeau de couleur qui précise le type de système ou de domaine (voir Illustration 5). Cette typologie reprend les orientations méthodologiques du rapport « *Actualisation des synthèses hydrogéologiques régionales sur Rhône-Méditerranée-Corse. Guide méthodologique du découpage et présentation de la maquette* »[5], qui distingue sept catégories d'aquifères ou domaines.

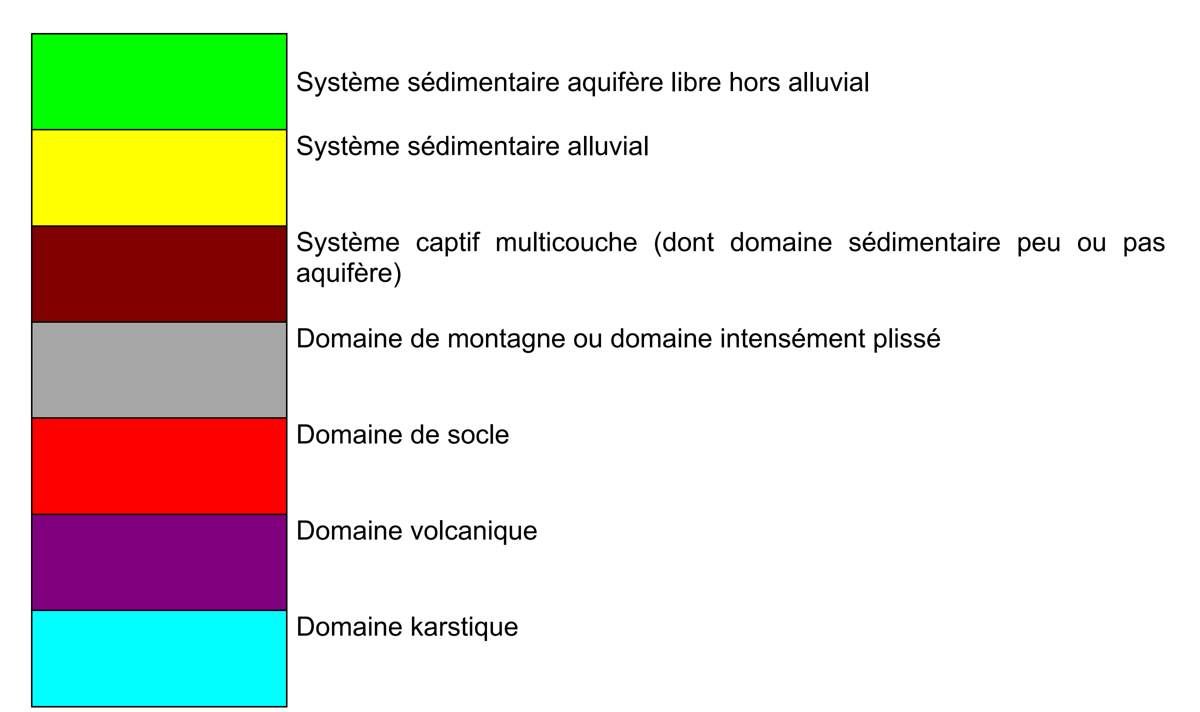



**Illustration 5. Les sept types d'aquifères ou domaines et le code couleur associé.**

[5] rapport BRGM/RP-51821-FR

## 5.1 LES FICHES DESCRIPTIVES

Par souci d'homogénéisation des connaissances, les fiches contenues dans l'atlas ont été bâties selon un même schéma. Elles comprennent les chapitres suivants :

- géographie : ce chapitre, qui permet de localiser l'entité au niveau régional, comporte un descriptif de la situation de l'entité concernée ;
- géologie : ce chapitre synthétise les principaux éléments de connaissance permettant d'appréhender le contexte géologique de l'entité ;
- hydrogéologie : ce chapitre dresse une vision globale de l'entité, de ses relations avec le réseau de surface, de la structure globale du ou des réservoirs ;
- description hydrogéologique : ce chapitre donne une vision plus détaillée de l'état des connaissances concernant les conditions hydrogéologiques, la nature des réservoirs (lithologie et stratigraphie), le type d'entité, le substratum, l'état, la nature et la position des limites, les caractéristiques de l'entité. Ces caractéristiques sont déclinées selon les sous-chapitres suivants :
  - les caractéristiques hydrodynamiques (profondeur de l'eau, épaisseur mouillée, transmissivité et perméabilité minimales, moyennes et maximales, productivité de l'entité en moyenne et aux extrêmes), la superficie de l'entité ;
  - les prélèvements principaux et l'évaluation globale de ces prélèvements dans l'entité correspondante, avec toute indication d'ordre général quant aux tendances relatives à ces prélèvements sur le système ou le domaine ;
  - la qualité de l'eau et la vulnérabilité du réservoir ;
  - des indications en terme de bilan hydrologique en fournissant les données de synthèse, lorsque des modèles ont été réalisés ou de simples informations quant aux entrées et aux sorties dans l'entité en fonction des éléments disponibles ;
  - les principales problématiques relatives à cette ressource en eau en indiquant notamment les problèmes quantitatifs ou qualitatifs identifiés et devant être pris en compte dans la gestion de la ressource en eau ;
  - les principales références bibliographiques. Il faut noter qu'une bibliographie plus exhaustive a été réalisée dans le cadre de cette synthèse et intégrée dans la base de données.

Au bilan, 131 fiches descriptives ont été réalisées pour les 179 entités hydrogéologiques. Certains regroupements ont en effet été opérés, justifiés par le fonctionnement hydrogéologique indissociable de certaines entités hydrogéologiques, à l'exemple des calcaires et dolomies liasiques du Causse de Sauveterre (138b1) et des calcaires jurassiques du Causse de Sauveterre (138b1). D'autres regroupements ont été effectués lorsque le volume de données disponibles était peu important, à l'exemple de domaines de socle dans les Pyrénées Orientales ; un descriptif commun à plusieurs entités a alors été réalisé.

Un exemple de fiche descriptive figure sur l'Illustration 6; celui de l'entité des sables et argiles pliocènes de Roussillon (225).

Les fiches descriptives des entités sont illustrées par une cartographie.

Comme pour les fiches, des associations d'entités ont été réalisées ; celles-ci ont été opérées uniquement lorsque le fonctionnement hydrogéologique des entités était indissociable. 152 cartes ont ainsi été réalisées. L'échelle adoptée a été choisie en fonction de la surface de l'entité et du volume de données disponibles ; 134 entités ou groupes ont été représentés au format A3, 18 entités ou groupes ont été représentés au format A2.

Sur ces documents cartographiques ont été reportés les éléments suivants :

- les limites de l'entité et la nature des limites ;
- la position des coupes schématiques et des coupes stratigraphiques éventuellement associées. 12 coupes schématiques recoupant les principales entités et 26 coupes stratigraphiques ont ainsi été intégrées à l'atlas;
- le code des entités adjacentes ;
- pour les entités partiellement captives, la limite de captivité en fonction de données disponibles et dans certains cas (Pliocène du Roussillon, Astien de la nappe d'Agde-Valras, karst sous couverture au Nord de l'Etang de Thau, Cambrien du Lodévois) les isohypses du toit de l'aquifère sous couverture ;
- les courbes piézométriques lorsque les informations sont disponibles ;
- les traçages dans les milieux karstiques. L'inventaire des colorations réalisées sur l'ensemble de la région a été exploité à partir du fichier de l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée et Corse. Il a été complété sur l'ensemble de la région, en y ajoutant de nouvelles données de traçage, dont les résultats ont été inventoriés lors de la phase de dépouillement de la bibliographie ;
- les prélèvements pour l'alimentation en eau potable des collectivités. Afin de ne pas surcharger les documents, seuls les prélèvements supérieurs à 10 000 $m^3$/an ont été reportés sur les documents cartographiques. Cependant, les données relatives aux captages dont les prélèvements sont inférieurs au seuil de 10 000 $m^3$/an ont été conservées dans les fichiers de base. La notion de champ captant a été utilisée afin de ne pas figurer sur les cartographies plusieurs captages très proches (moins de 250 m environ) et sollicitant le même aquifère.
- les prélèvements à usage industriels. Pour les captages industriels, les notions de volumes et de proximité adoptées dans le cas des captages AEP ont été conservées. Il faut noter qu'une actualisation des captages a été réalisée et que le code de l'aquifère sollicité a été apprécié en fonction du nouveau découpage et de la nouvelle numérotation des entités hydrogéologiques de la région Languedoc Roussillon ;
- les principales sources karstiques autres que celles captées pour l'AEP et donc déjà prises en compte en terme de prélèvements. Un fichier a été constitué à partir des données existant en BSS et des documents bibliographiques consultés ;
- les cavités recoupant une circulation en profondeur ;
- les points des réseaux de surveillance piézométrique et qualitatif. A ce titre, ont été figurés les points du réseau piézométrique patrimonial (MEDD) et ceux des réseaux des Conseils Généraux de l'Aude, de l'Hérault, des Pyrénées Orientales (ouvrages surveillés en début de l'année 2004). En ce qui concerne les réseaux qualité, ont été reportés les points de surveillance appartenant au réseaux de

bassin (Adour Garonne et Rhône Méditerranée Corse) et les ouvrages du réseau de base du Conseil Général de l'Hérault ;

- la position des stations de jaugeage des cours d'eau (données fournies par la DIREN) ;
- les relations entre l'eau de surface et l'eau souterraine pour les cours d'eau structurant. Ainsi, la cartographie réalisée précise le comportement des cours d'eau en cause, c'est à dire s'ils drainent, alimentent ou sont sans effet sur l'aquifère.

Une légende commune à toutes les cartes a été définie, cette légende est reportée sur l'Illustration 9.

Un exemple de cartographie synthétique figure sur l'Illustration 7 ; cela correspond à l'entité des calcaires de l'Eocène inférieur et moyen du Minervois (214d).

## 5.2 LES COUPES LITHOLOGIQUES ET SCHEMATIQUES

Les coupes lithologiques sont issus de la Banque des Données du Sous Sol ; elles ont été sélectionnées selon leur représentativité au sein de l'entité aquifère illustrée, et ce après un travail d'extraction des données de la BSS, de validation et de sélection.

Les coupes schématiques sont extraites des documents consultés pour réaliser ce travail de synthèse. Soulignons que les éléments sélectionnés n'ont pas fait l'objet d'un travail de réinterprétation. Des aménagements de présentation ont néanmoins pu être réalisés, avec un habillage des documents permettant de les rendre didactiques, intégrables aux notions et codes adoptées dans l'atlas et numérisables.

Un exemple de coupe schématique figure sur l'Illustration 8.

# Sables et argiles pliocènes du Roussillon – 225

## GEOGRAPHIE

Le bassin sédimentaire du Roussillon est localisé à l'extrémité orientale du massif pyrénéen et en bordure de la mer Méditerranée. Il est limité au Nord par les Corbières et au Sud par le massif des Albères.

## GEOLOGIE

Le bassin du Roussillon, situé à l'Est de la chaîne pyrénéenne s'inscrit à la fois dans la zone nord pyrénéenne et dans la zone axiale. Il est constitué par un remplissage néogène pouvant atteindre un millier de mètres. Ce bassin très récent s'ouvre vers le golfe du Lion.

La dépression du Roussillon est en fait un graben limité au Nord par la faille de la Têt ou de Prades (rejet de l'ordre de 2000 m) et au Sud par la faille des Albères (rejet supérieur à 3000 m).

Cartes géologiques : 1/250 000 : non parue

1/50 000 : Rivesaltes (1090), Perpignan (1091), Céret (1096), Argelès sur Mer (1097), ces 2 dernières cartes n'étant pas encore publiées.

## HYDROGEOLOGIE

Le Roussillon constitue un aquifère multicouche, dans lequel des niveaux perméables à semi-perméables se rencontrent jusqu'à la profondeur de 250 m.

On distingue :

- les formations quaternaires (alluvions de l'Agly, de la Têt, du Réart et du Tech notamment), dont l'épaisseur reste généralement inférieure à 30 m, même sur le littoral. Ces fomrations s'intègrent à l'entité hydrogéologique des Alluvions quaternaires du Roussillon (**146**);
- les formations du Pliocène (entité **225**), pouvant atteindre plus de 800 m d'épaisseur au centre du bassin et sur le littoral. On constate de nombreuses variations latérales de faciès avec des argiles, des sables argileux, des sables et graviers. Ces formations se révèlent aquifères dans les niveaux marins sableux situés sous la discordance entre dépôts marins et dépôts continentaux et jusqu'au toit de remblaiement pliocène. A la base, le Pliocène marin présente des faciès essentiellement argileux. L'épaisseur maximale des formations perméables atteint 200 à 250 m.

Au centre du bassin, la transmissivité de l'aquifère est assez homogène (1 à $3.10^{-3}$ m²/s). Dans la vallée de la Têt, en amont de Perpignan, les faciès plus perméables (sables et graviers) se traduisent par des valeurs plus élevées, jusqu'à $7.10^{-3}$ $m^2$/s. En Salanque, un niveau particulier se marque avec une transmissivité pouvant atteindre des valeurs de 1 à $2.10^{-2}$ $m^2$/s. Il s'agit d'un horizon épais d'une vingtaine de mètres et situé entre 40 et 60 m de profondeur environ.

L'ensemble de ces dépôts constitue l'aquifère multicouche plio-quaternaire de la plaine du Roussillon. Les interconnexions entre les différents niveaux aquifères sont largement démontrées par les observations hydrodynamiques et physico-chimiques. Il s'agit d'un système complexe avec l'existences de nappes libres (formations alluviales : **146**) et de nappes captives (niveaux pliocènes : **225**).

## DESCRIPTION DE L'ENTITE HYDROGEOLOGIQUE

**Généralités** :

L'entité est composée de dépôts marins à la base et de dépôts continentaux en surface, l'ensemble étant en discordance sur la série miocène par le jeu de l'érosion messinienne. Les faciès continentaux prédominent en affleurement et les faciès marins ne s'observent que dans les vallées de la partie occidentale du système.

Les dépôts les plus perméables se rencontrent au Nord Est d'une ligne Millas-Argelès. Dans la vallée du Tech, ces dépôts pliocènes sont beaucoup plus argileux.

**Nature** : système sédimentaire multicouche captif.

**Lithologie** : sable essentiellement.

**Stratigraphie** : Pliocène.

**Substratum** : marnes du Miocène et éventuellement calcaires jurassiques sur la bordure nord ouest du bassin.

**Type** : multicouche.

**Etat** : aquifère captif.

**Limites** :

- au Sud (Albères) : limite étanche ;
- à l'Ouest (massif des Aspres) limite étanche, à l'exception des contacts avec les calcaires des causses dévoniens de Thuir ;
- au Nord Ouest : limite étanche (contact avec le massif granitique de Millas) et limite d'alimentation de cet aquifère multicouche par les entités karstiques des Corbières (système de Cases de Pène et système du Bas Agly) ;
- à l'Est : Mer Méditerranée.

**Caractéristiques** :

| ENTITE | Prof. eau m | Epaisseur mouillée m | T m²/s | Perm. K m/s | Porosité % | Prod. Q $m^3$/h |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Minimum | > 3 | 50 | $10^{-5}$ | $10^{-3}$ | | 10 |
| Moyen | | | | | | |
| Maximum | 50 | 250 | $2.10^{-2}$ | $10^{-6}$ | | 250 |

**Superficie totale** : 850 km² .

**Prélèvements connus** :

- usage AEP : 19,202 $Mm^3$/an

- usage industriel : 1,8322 $Mm^3$/an

**Utilisation de la ressource :** AEP (près de 75 %), et agricole. L'exploitation de cette entité est de plus en plus importante. En 1975, le prélèvement pour AEP était de 9 $Mm^3$/an. En 2000, ce sont plus de 25 $Mm^3$/an qui ont été prélevés pour l'AEP.

**Alimentation naturelle de la nappe :** directe par les précipitations sur les bordures. Drainance des alluvions superficielles (drainance de plus en plus importante liée à la diminution des charges dans le Pliocène). Alimentation par le karst des Corbières.

**Qualité** : bicarbonatée calcique et moyennement minéralisée. Minéralisation plus élevée dans les secteurs les moins perméables, notamment en aval de Perpignan

**Vulnérabilité** : Ressource en eau relativement peu vulnérable grâce à l'existence de niveaux argileux dans les horizons supérieurs. La vulnérabilité est liée aux risques d'intrusion salée sur le littoral, à la percolation d'eau contaminée par les forages et par des inversions de drainance en raison de l'exploitation de plus en plus poussée de cet aquifère captif profond. Des contaminations par les nitrates ont été constatées localement avec des teneurs qui peuvent dépasser 50 mg/l.

**Bilan :** Aquifère multicouche de plus en plus exploité et montrant notamment une baisse sensible des charges piézométriques avec des valeurs qui peuvent rester inférieures au 0 NGF sur le littoral durant toute la période estivale. Un modèle de gestion existe. Il est utilisé pour simuler les impacts des principaux nouveaux prélèvements.

**Principales problématiques** : Risque de dégradation de la qualité (contamination par les chlorures) sur le littoral en raison d'une surexploitation possible de l'aquifère.. Les minéralisations excessives constatées localement, notamment dans le secteur du Barcarès sont liées à l'existence de forages défectueux, situés dans un contexte géologique favorable à cette dégradation de la qualité des eaux souterraines contenues dans l'aquifère pliocène. Risques de contamination par les eaux de l'aquifère superficiel de manière globale. Risque de surexploitation. Accord cadre signé afin d'aboutir à une gestion optimale de la ressource en eau.

**Nombre d'ouvrages en base de données** : 1 300 environ

Cartes hydrogéologiques : Plaines du Roussillon à l'échelle 1/50 000.

## BIBLIOGRAPHIE

BISCALDI R. (1964) Hydrogéologie du bassin inférieur du Tech (de Céret à la Mer). Thèse 3ème cycle Montpellier
PATERNOT C. (1964) Contribution à l'étude hydrogéologique du Réart. Thèse 3ème cycle Montpellier
DAZY J. (1965) Etude hydrogéologique du bassin inférieur de la Têt. Thèse 3ème cycle Montpellier
GOT M. (1965) Contribution à l'étude géologique et hydrogéologique de la région de Feuilla-Fitou (Corbières) et de la Salanque (Roussillon). Thèse 3ème cycle Montpellier
GADEL F. (1966) Contribution à l'étude hydrogéologique des Corbières orientales (région est) et des plaines de Rivesaltes, Lapalme-Caves et Sigean. Thèse 3ème cycle Montpellier
MARCHAL J.P. et al. (1976) Carte hydrogéologique. Plaine du Roussillon. Edition BRGM
SOLA Ch. (1977) Contribution à l'étude hydrogéologique des nappes aquifères profondes du Pliocène du bassin inférieur de la Têt en Roussillon. Thèse 3ème cycle Montpellier
MARCHAL J.P. (1990) Actualisation des données hydrogéologiques. rapport BRGM/805LRO 4S 90
AUROUX F. MARCHAL J.P. MARTIN J.C. Modélisation mathématique des risques d'intrusion d'eau marine dans l'aquifère plio-quaternaire. rapport BRGM R 34981 LRO 4S 92
CHERY L. MARCHAL J.P. (1995) Contamination marine de l'aquifère plio-quaternaire du Roussillon ; Rapport BRGM R38604
CHABART M. (1995) La recharge de l'aquifère multicouche du Roussillon et les conséquences d'un éventuel changement climatique sur la gestion de la ressource en eau. Thèse Université Paris 6.
Agence Eau RMC, DIREN, DDAF 66, DDASS 66, Conseil Général 66, Chambre d'Agriculture 66 (décembre 2003). Accord cadre pour la définition d'un programme global de protection et de gestion concertée des ressources en eau de l'ensemble aquifère multicouche plio-quaternaire de la plaine du Roussillon.

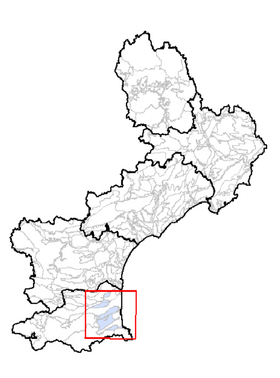


**Illustration 6. Exemple de fiche descriptive de l'atlas hydrogéologique**

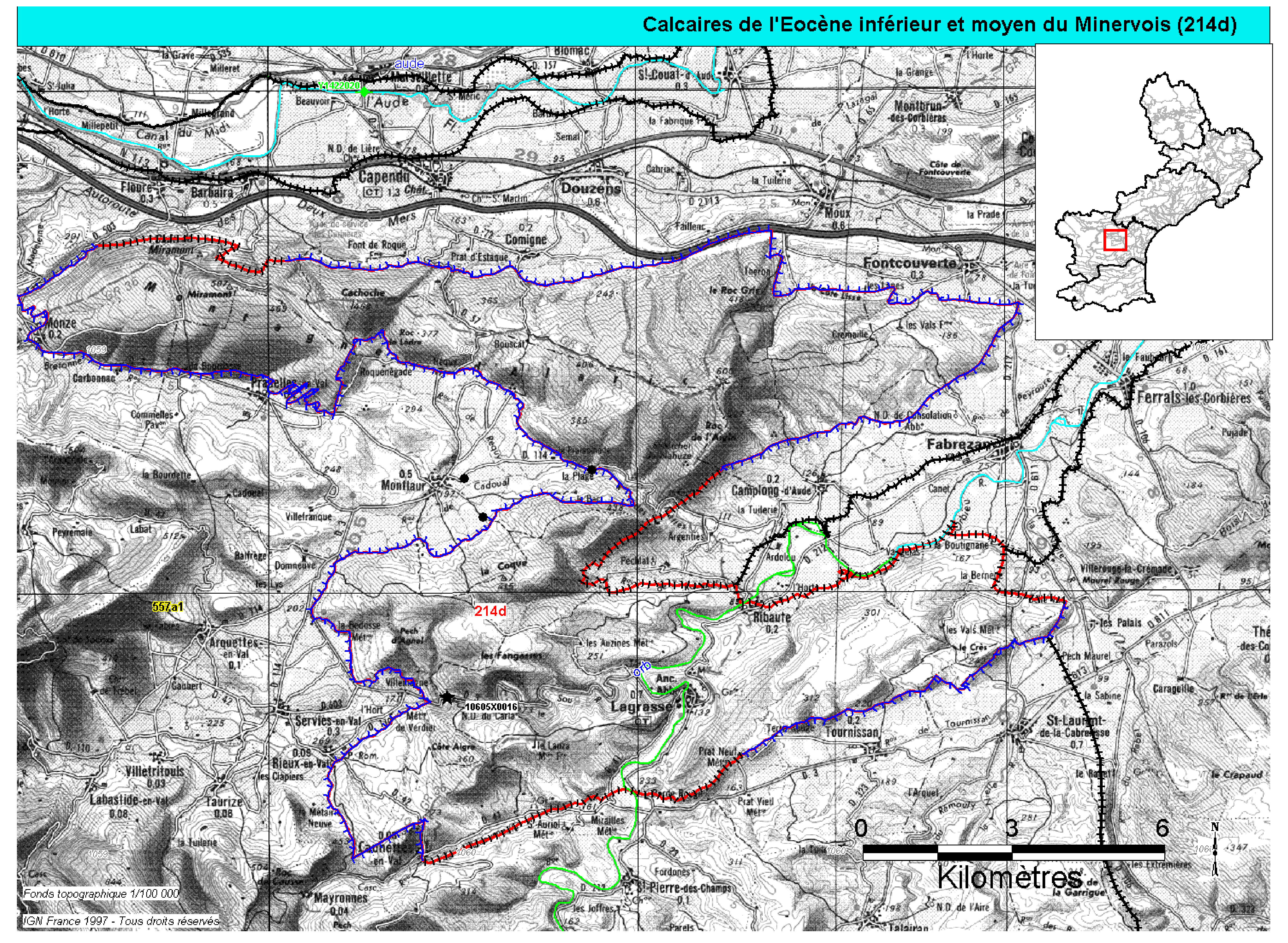



**Illustration 7. Exemple de cartographie de l'atlas hydrogéologique**

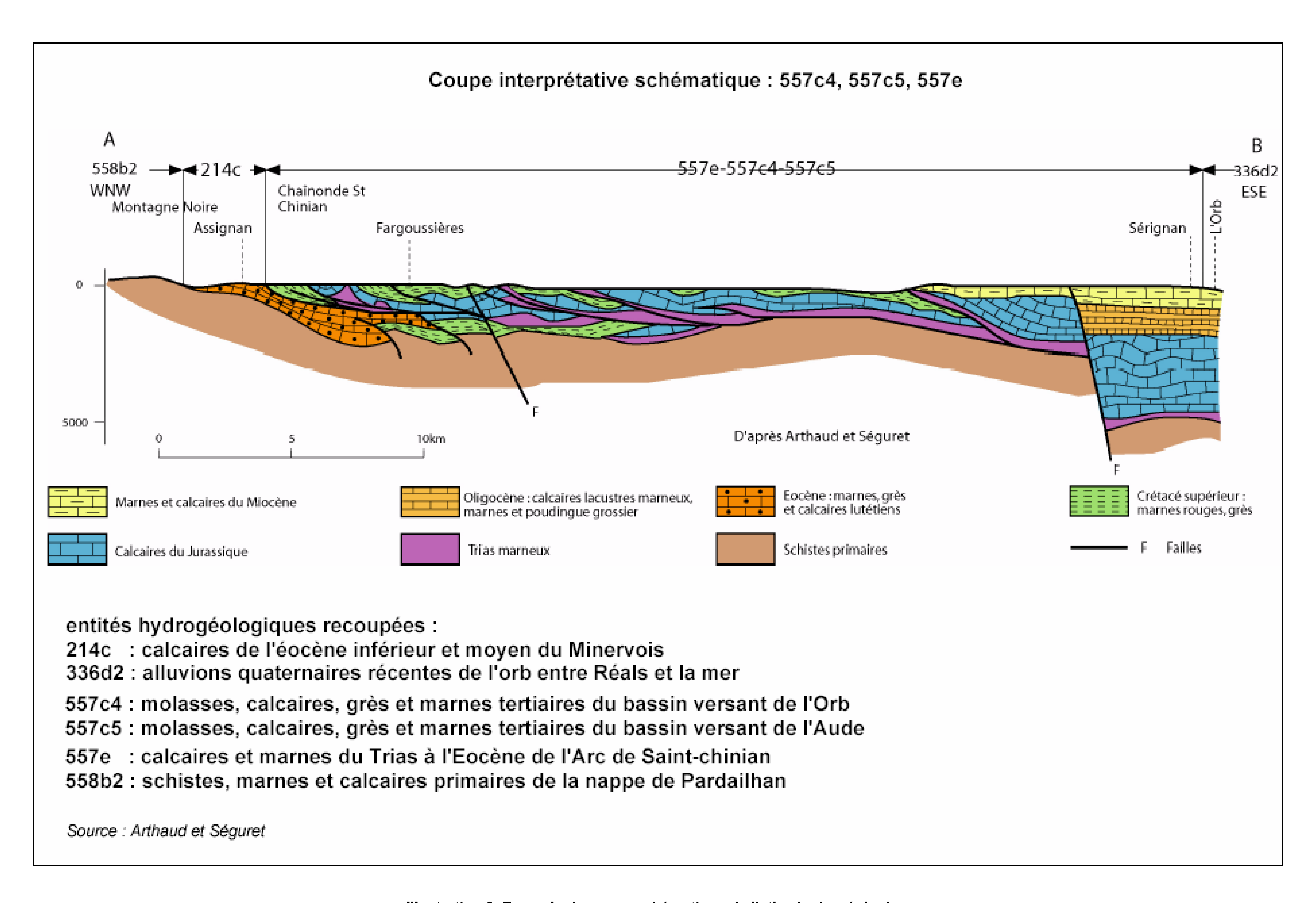



**Illustration 8. Exemple de coupe schématique de l'atlas hydrogéologique**

*Atlas hydrogéologique Languedoc-Roussillon*

**Atlas hydrogéologique Languedoc-Roussillon : Légende des cartes**

**Entité hydrogéologique**

142a limite et numéro de l'entité hydrogéologique caractérisée

142a limite(s) et numéro(s) de l'entité hydrogéologique voisine

A A' origine du tracé des coupes interprétatives

(08867X0047) sondage géologique caractéristique (coupe lithostratigraphique)

**Eaux de surface**

aude nom du cours d'eau
cours d'eau pérenne, soit :
- caractérisé par des échanges non significatifs ou inconnus avec la nappe
- en équilibre avec la nappe
- indépendant de la nappe

cours d'eau temporaire, soit :
- caractérisé par des échanges non significatifs ou inconnus avec la nappe
- en équilibre avec la nappe
- indépendant de la nappe

cours d'eau pérenne drainant
cours d'eau temporaire drainant
cours d'eau pérenne perdant
cours d'eau temporaire perdant

**Eaux souterraines**

courbe isopièze (cote N.G.F)
crête piézométrique
sens d'écoulement de la nappe
relation prouvée par tracage
limite de captivité (recouvrement)
isohypse du toit de la formation aquifère (cote N.G.F.)
isohypse du mur de la formation aquifère (cote N.G.F.)

limite étanche
limite d'alimentation
limite d'émergence
autre (limite administrative, cote et limite d'étang)

**Points d'eau et ouvrages**

puits ou forages principaux
(08867X0047) sources principales (numéro BSS)

usage

(X0047) captage AEP individuel (indice BSS réduit)
ou champ captant (indice BSS réduit de l'ouvrage représentatif)
dont le volume annuel est supérieur ou égal à 10 milliers de m3

(X0047) captage industriel individuel (indice BSS réduit)
ou champ captant (indice BSS réduit de l'ouvrage représentatif)
dont le volume annuel est supérieur ou égal à 10 milliers de m3

surveillance

(08867X0047) qualitomètre (indice BSS)

(08867X0047) piézomètre (indice BSS)

(K2010810) station hydrométrique (code de la station)

cavité recoupant une circulation

perte de cours d'eau

rapport-RP5302-FR

**Illustration 9. Légende des cartes synthétiques de l'atlas hydrogéologique**

# Conclusion

L'objectif de cette synthèse hydrogéologique sur l'ensemble de la région Languedoc Roussillon consistait à rassembler les données disponibles, à les interpréter, à les porter à connaissance et à les valoriser sous forme de documents synthétiques destinés aux différents acteurs du domaine de l'eau.

Ces travaux mettent ainsi à la disposition des gestionnaires de l'eau souterraine un référentiel régional adapté aux connaissances actuelles et homogène avec le référentiel national. Ils se déclinent sous forme de documents synthétiques permettant d'appréhender les caractéristiques de chacune des entités hydrogéologiques en terme de paramètres intrinsèques (nature, fonctionnement, relations avec les eaux de surface,..), mais aussi en terme de productivité, de degré d'exploitation actuelle, de qualité de l'eau, de réseau de suivi et encore de problématiques identifiées.

Ces données de référence pourraient être mises à disposition sur Internet via le Réseau de Données sur l'Eau de Bassin.

Qu'il s'agisse du nouveau découpage des entités hydrogéologiques, de la base de données élaborée ou de l'atlas hydrogéologique avec ses fiches descriptives et ses cartographies, ces documents (aux formats MAPINFO, ARCVIEW et ACCESS) se doivent d'être exploités comme des documents de synthèse. En tant que tels, ils ne peuvent remplacer des études locales particulières. En revanche, ils permettent d'appréhender le fonctionnement hydrogéologique global.

Soulignons qu'une mise à jour périodique doit être envisagée afin de tenir compte de l'évolution des connaissances, de l'acquisition de nouvelles données, des nouvelles interprétations du fonctionnement hydrogéologique et de l'émergence éventuelle de concepts novateurs dans le cadre de la gestion de la ressource en eau souterraine. A cet effet, le choix du format de restitution des données de la présente synthèse pourra se révéler particulièrement utile. Les tables SIG et les fichiers de la base de donnnées pourront alors être actualisés, implémentés ou éventuellement intégrés au sein de nouveaux outils.

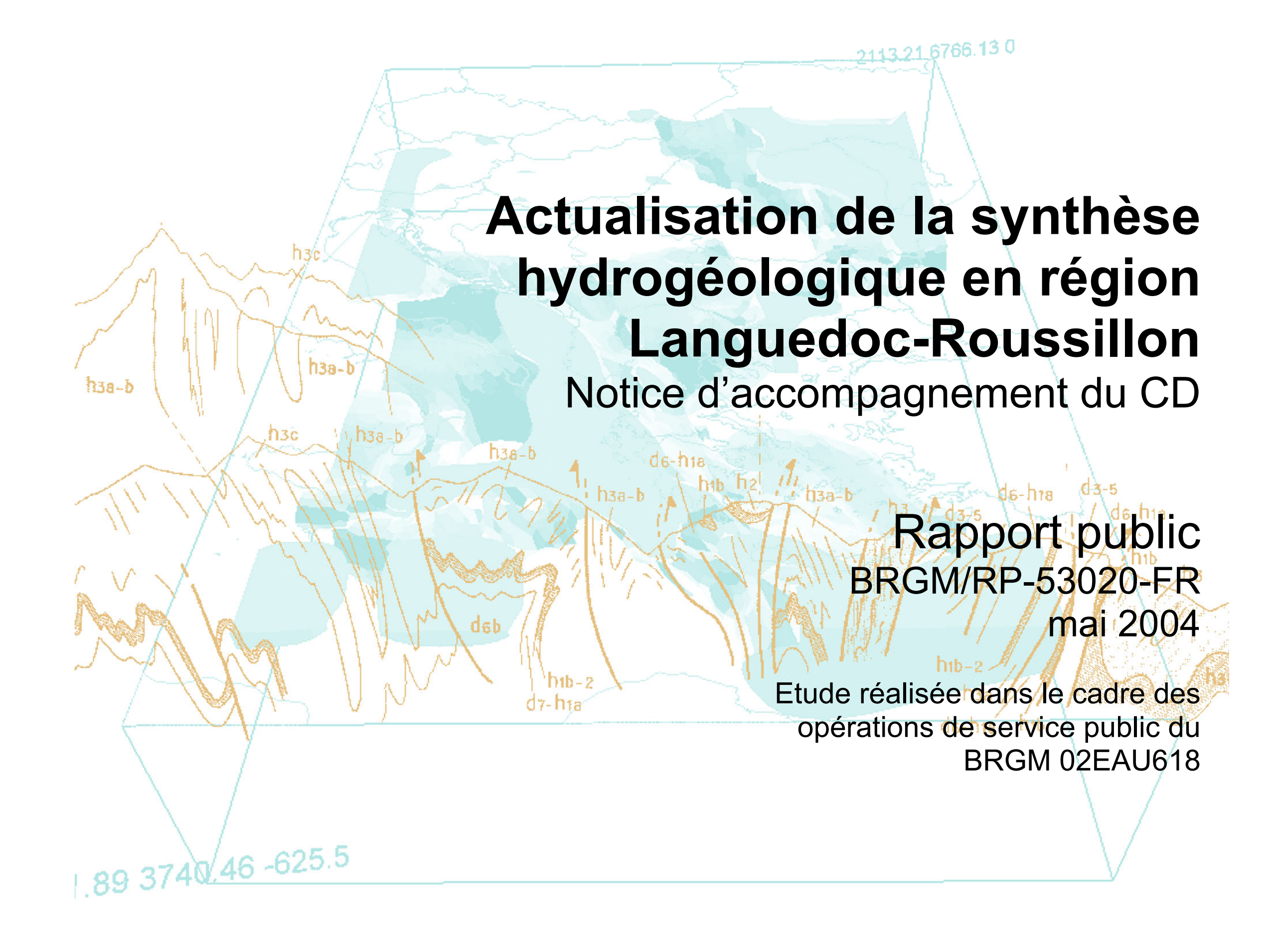



**Centre scientifique et technique**
3, avenue Claude-Guillemin
BP 6009
45060 – Orléans Cedex 2 – France
Tél. : 02 38 64 34 34

**Service géologique régional Languedoc Roussillon**

1039, rue de Pinville
34000 – Montpellier - France
Tél. : 04.67.15.79.80




# Actualisation de la synthèse hydrogéologique en région Languedoc-Roussillon

Notice d'accompagnement du CD

Rapport public

BRGM/RP-53020-FR

mai 2004

Etude réalisée dans le cadre des opérations de service public du BRGM 02EAU618









# Actualisation de la synthèse hydrogéologique en région Languedoc-Roussillon

Notice d'accompagnement du CD

Rapport public

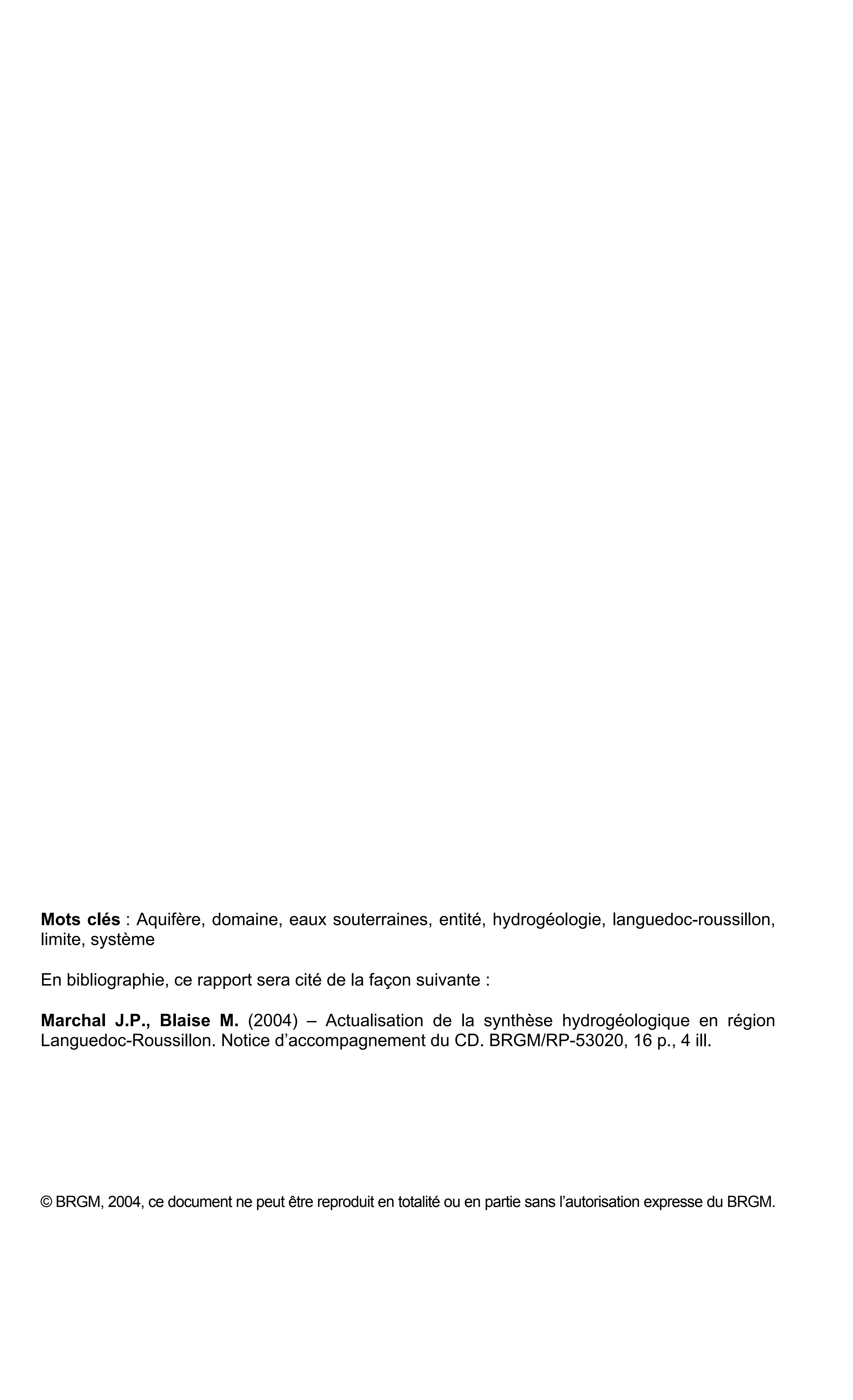
BRGM/RP-53020-FR
mai 2004

Etude réalisée dans le cadre des opérations de service public du BRGM
02EAU618

**JP. Marchal, M. Blaise**
Avec la collaboration de
**Y. Caballero, R. Coll, JF. Desprats**





**Mots clés** : Aquifère, domaine, eaux souterraines, entité, hydrogéologie, languedoc-roussillon, limite, système

En bibliographie, ce rapport sera cité de la façon suivante :

**Marchal J.P., Blaise M.** (2004) – Actualisation de la synthèse hydrogéologique en région Languedoc-Roussillon. Notice d’accompagnement du CD. BRGM/RP-53020, 16 p., 4 ill.

# Synthèse

Cette notice a été réalisée par le Service Géologique Régional (SGR) Languedoc-Roussillon du Brgm dans le cadre de l'actualisation de la synthèse hydrogéologique en région Languedoc-Roussillon.

Cette notice a pour objet d'accompagner les documents du délivrable de cette opération, en particulier le CD intitulé « Actualisation de la synthèse hydrogéologique en région Languedoc-Roussillon ». Elle présente son contenu et l'organisation de la restitution des données de l'étude.

Par ailleurs, sur un volume séparé, un rapport méthodologique[1] développe l'objet de la synthèse hydrogéologique, sa méthodologie et ses résultats. Le CD comprend la version informatique de tout les documents papiers (notice, rapport et altas hydrogéologique), l'ensemble des fichiers de données de l'étude, les tables Mapinfo et Arcview ainsi que la base de donnée.

---

[1] Marchal J.P., Blaise M. (2004) – Actualisation de la synthèse hydrogéologique en région Languedoc-Roussillon. Rapport méthodologique. BRGM/RP-53020-FR, 25 p., 8 ill., 1 vol. séparé.

# Sommaire

## Liste des illustrations

# 1. Le contenu du CD

Le CD « Actualisation de la synthèse hydrogéologique en région Languedoc-Roussillon » contient les fichiers de données et les résultats de l'étude.

Ces données et résultats sont restituées ainsi :

- un dossier « base de donnée » ;
- un dosser « catalogue » relatif aux 179 entités hydrogéologiques issues du découpage des domaines et aquifères de la région Languedoc-Roussillon. Ce catalogue est constituée de fiches :
  - 131 textes, certaines entités ayant fait l'objet d'un traitement commun (au format Word 97),
  - 179 cartes (au format .tif),
  - des documents annexes : logs et schémas interprétatifs en coupe (au format Word 97 et .tif), soient 26 logs et 12 schémas, certains documents étant communs à plusieurs entités géographiquement et géologiquement associées.
- un dossier « données », comprenant les fichiers de données ayant permis la constitution du catalogue et le renseignement de la base de données, ainsi que les fichiers de résultats de l'étude (découpage réalisé, synthèse des différentes informations cartographiques, etc.)
- un dossier « notice et rapport », comprenant la présente notice et le rapport de l'étude.

# 2. Le dossier « catalogue »

## 2.1. CONTENU DU CATALOGUE

Pour chaque entité hydrogéologique, éventuellement pour chaque regroupement d'entités appartenant à un même système, le catalogue comporte :

- une fiche descriptive de l'entité avec une carte de localisation régionale. Ces fiches sont au format Word 97. Elles synthétisent les informations concernant les différentes entités, en reprenant les quatre têtes de chapitre et les thèmes définis dans le rapport « *Actualisation des synthèses hydrogéologiques régionales sur Rhône-Méditerranée-Corse. Guide méthodologique du découpage et présentation de la maquette »*[2]. Ces fiches sont classées par numéro de l'entité hydrogéologique sous le chemin suivant : CD/catalogue/textes.

- une carte de l'entité, avec l'échelle et l'orientation. Ces cartes sont au format .tif. Elles représentent les contours de l'entité et des entités adjacentes et synthétisent un ensemble d'informations concernant les cours d'eaux, la nappe, les points d'eau et ouvrages principaux. Ces cartes, prévues pour être reproduites au format A2 ou A3, sont portées sur fonds IGN pour la plupart, à l'exception des domaines de socle et des domaines intensément plissés pour lesquelles elles sont portées sur fonds géologique, lorsque celui-ci était disponible. Ces cartes sont classées par numéro de l'entité sous le chemin suivant : CD/catalogue/cartes. Les données géographiques utilisées pour réaliser ces cartes sont disponibles sous forme de tables sous le chemin suivant : CD/données/fonds cartographiques/, elles sont explicitées au chapitre 3.

Pour un certain nombre d'entités hydrogéologique, le catalogue comprend les documents annexes suivants :

- une fiche de log illustrant l'entité. Ces fiches sont au format Word 97 et reprennent des informations issues de la Banque de données du Sous-Sol (BSS). Les logs sont classés par numéro de l'entité aquifère sous le chemin suivant : CD/catalogue/logs. L'emplacement des points localisant les forages dont les logs sont issus est représenté sur la carte ; la table correspondante figure dans le CD sous le chemin suivant : CD/données/fonds cartographiques/habillage cartographique/liste logs.

- une fiche contenant une représentation schématique en coupe de l'entité. Ces fiches sont au format .tif et reprend des fichiers fournis par l'Agence de l'Eau RMC. Les schémas sont classés par numéro de l'entité hydrogéologique sous le chemin

---

[2] Rapport BRGM/RP-51821-FR

suivant : CD/catalogue/schémas en coupe. L'emplacement des traits de coupe figure sur les cartes ; la table correspondante est fournie sur le CD sous le chemin suivant : CD/données/fonds cartographiques/habillage cartographique/traits coupes.

Une légende commune à toutes les cartes a été définie. Elle est enregistrée aux formats .tif, .bmp et .wor (MAPINFO) sous le chemin suivant : CD/catalogue/légende des cartes. Elle se décline en quatre chapitres concernant respectivement :

- les entités aquifères (contours, numérotations, entités affleurantes et entités sous couverture et adjacentes),
- les cours d'eau (nom, type pérenne ou non, nature des relations avec la nappe),
- la nappe (courbes isopièzes, sens d'écoulements, crêtes piézométriques, relations prouvées par traçages, limites de captivité, isohypses du toit et du mur de l'aquifère),
- les points d'eau et ouvrages principaux (réseaux de surveillance hydrométriques, qualitatifs et quantitatifs, sources karstiques, puits et forages principaux, emplacements des logs, cavités, pertes, points de prélèvements AEP[3] et AEI[4]).

## 2.2. CODIFICATION, NOM ET TYPOLOGIE DES ENTITÉS

Chaque entité est repérée par un nom, un code (le numéro de l'aquifère) et un code couleur (type d'aquifère ou de domaine).

### 2.2.1. Le code et le nom de l'entité

La méthodologie suivie lors du découpage et de la désignation des entités est explicitée dans le rapport « Actualisation de la synthèse hydrogéologique en région Languedoc-Roussillon »[5].

Le bilan des noms et des codes affectés aux entités est reporté dans un tableau Excel, sous le chemin CD/Données/Découpage-aquifères-et-codes. Ce tableau comporte également un certain nombre d'informations relatives aux entités, explicitées au chapitre 3.

[3] Alimentation en Eau Potable

[4] Alimentation en Eau Industrielle

[5] rapport BRGM/RP-53020-FR

### 2.2.2. Le type de l'entité

Le type d'aquifère ou de domaine auquel l'entité a été rattachée est représenté par un code couleur. Cette typologie reprend les orientations méthodologiques du rapport méthodologique « *Actualisation des synthèses hydrogéologiques régionales sur Rhône-Méditerranée-Corse. Guide méthodologique du découpage et présentation de la maquette »*[6], qui distingue sept catégories d'aquifères ou domaines (cf Illustration 1).

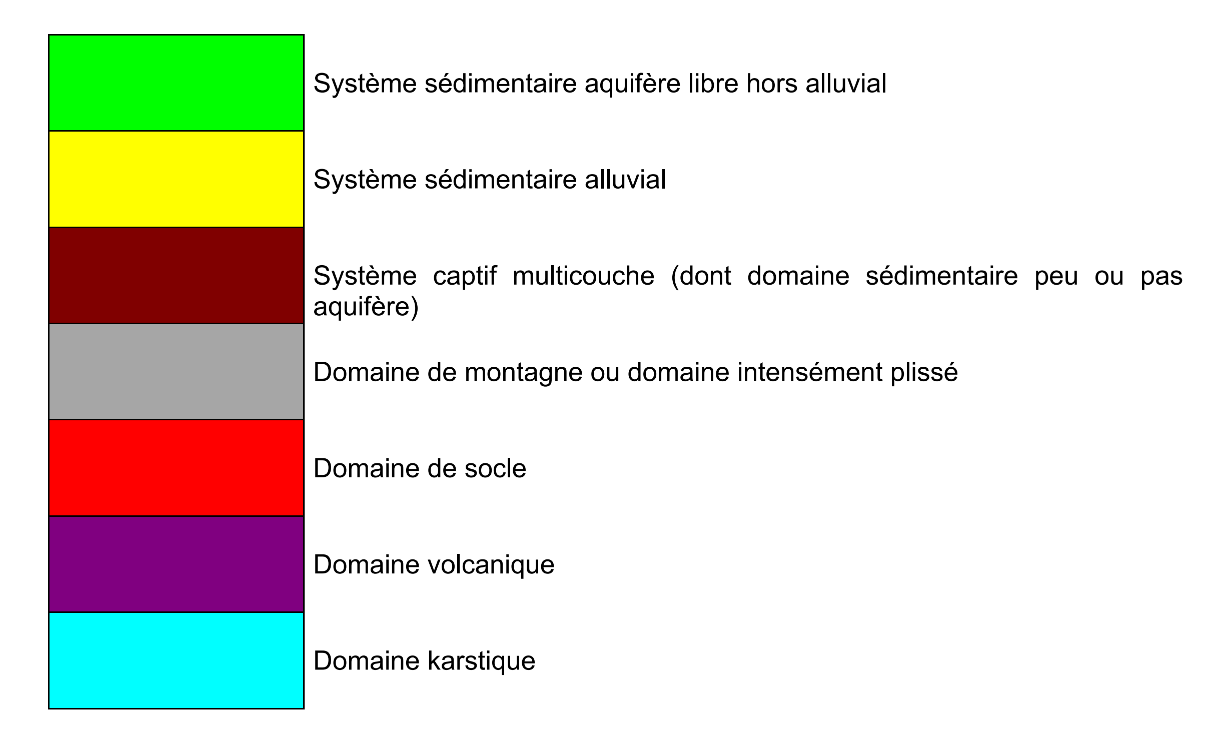



*Illustration 1 - Les sept types d'aquifères ou domaines et le code couleur associé.*

Les codes couleurs figurent sur l'entête des fiches de cartes, de textes, de logs et de schémas interprétatifs en coupes.

Les sept types précités ne constituent pas des catégories exclusives les unes des autres. Aussi, certaines entités disposent d'un double code couleur, à l'exemple de certains aquifères karstiques situés en domaine intensément plissé (par exemple l'entité 557d des « calcaires, marnes et grès du Crétacé inférieur de la Clape »). Ces entités ont alors été codifiées en bleu (domaine karstique) et en gris (domaine de montagne ou domaine intensément plissé).

[6] rapport BRGM/RP-51821-FR

# 3. Le dossier « données »

Le dossier « données » se décline en trois sous-dossiers : « découpage », « limites » et « fonds cartographiques».

## 3.1. LE DOSSIER « DÉCOUPAGE »

Les données du dossier « découpage » sont restituées de la manière suivante :

- Des fichiers concernant le découpage régional des entités par niveau. Ces fichiers sont des tables, fournies aux formats .tab (MAPINFO), .e00 et .shp/shx (ARCVIEW), sous les chemins respectifs suivants : CD/Données/Découpage/Découpage par niveaux/Découpage MAPINFO et CD/Données/Découpage/Découpage par niveaux/Découpage ARCVIEW.

  Cinq niveaux ont été définis :

  - niveau 1 concernant les entités alluvionnaires,
  - niveau 2 concernant les entités superficielles (hors entités alluvionnaires),
  - niveaux 3 à 5 concernant les entités sous-couvertures, à des niveaux de superposition croissants.

  A ces niveaux se rajoutent :

  - niveau sous-étang concernant les entités ayant des extensions sous les étangs,
  - niveau des fleuves, traité au sein d'une table cartographique indépendante du découpage, superposée aux différents niveaux précités.

- Des fichiers concernant le découpage régional par entités. Ces fichiers sont des tables, fournies aux formats .tab (MAPINFO), .e00 et .shp/shx (ARCVIEW), sous les chemins respectifs suivants : CD/Données/Découpage/Découpage par aquifère/Découpage MAPINFO et CD/Données/Découpage/Découpage par aquifère/Découpage ARCVIEW.

  Ces fichiers reprennent un certain nombre d'informations concernant chacune des subdivisions du découpage :

  - le nom de l'entité à laquelle est rattachée la subdivision du découpage (colonne désignation),

- le code provisoire de l'entité et des entités de couverture ou des entités sous-jacentes à la subdivision du découpage (colonnes NIVEAU1 à NIVEAU5),

- l'aire et le périmètre de la subdivision concernée,

- le département concerné,

- les thèmes, états, types, niveaux et domaines concernés par l'entité à laquelle la subdivision est rattachée, au sein de la Bd RHFv2 et de la synthèse. Les codes correspondant sont résumés sur Illustration 2.

Par ailleurs, un tableau Excel synthétise l'ensemble de ces informations, pour chacune des entités, sous le chemin suivant CD/Données/Découpage/Découpage-aquifères-et-codes. Ce tableau reprend le code provisoire de l'entité, son nom, son département, ses états, types et niveaux tels que définis dans la Bd RHF v2, ses niveaux, types et thèmes tels que définis dans la synthèse hydrogéologique, selon les orientations du rapport « *Actualisation des synthèses hydrogéologiques régionales sur Rhône-Méditerranée-Corse. Guide méthodologique du découpage et présentation de la maquette* »[7] ainsi que les niveaux de superposition géographiques au sein desquels l'entité apparaît (cf. Illustration 2).

[7] rapport BRGM/RP-51821-FR

| Bd rhf v2 | | | Synthèse LRO | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **état** | **type** | **niveau** | **niveau** | **type** | **thème** | **Niveau cartographique** |
| 1 : captif | 0 : inconnu | 1 : national | 1 : national | 1 : domaine | 1 : alluvial | 1 : entité alluvionaire |
| 2 : libre | 1 : poreux | 2 : régional | 2 : régional | 2 : système | 2 : sédimentaire karstique | 2 : entité superficielle (hors alluvionnaire) |
| 3 : libre et captif | 2 : fissuré | 3 : local | 3 : local | | 3 : sédimentaire non karstique | Sous étang |
| 4 : alternativement libre et captif | 3 : karstique | | | | 4 : grand domaine peut ou pas aquifère | 3 : entité sous couverture |
| | | | | | 5 :socle | 4 : entité sous couverture au deuxième niveau de superposition |
| | | | | | 6 : montagne ou intensément plissé | 5 : entité sous couverture au troisième niveau de superposition |
| | | | | | 7 : volcanisme | |

*Illustration 2 - Informations associées aux entités et codes correspondants.*

## 3.2. LE DOSSIER « LIMITES »

Le dossier « limites » contient la table (aux formats MAPINFO et ARCVIEW) de la projection géographique plane des contours des aquifères, tous niveaux confondus (fichier limites-carto-aquifs, sous le chemin CD/Données/Limites/Limites cartographiques Mapinfo et respectivement …/Limites cartographiques Arcview).

Le type de relations aux limites des aquifères a été analysé. Il est restitué dans le fichier aquiflines, et synthétisé par une table au sein de laquelle les contours des aquifères sont codifiés, selon le type de relations aux limites (cf. Illustration 3).

| code | Type de limite |
|---|---|
| 1 | limite étanche |
| 4 | limite étanche d'un aquifère captif |
| 5 | limite d'émergence continue, permanente ou temporaire à condition de potentiel ; |
| 8 et 88 | limite d'émergence discontinue, permanente ou temporaire à condition de potentiel (généralement cours d'eau) en domaine karstique. A noter que le code « 8 » (limite d'émergence discontinue permanente) de la légende « MARGAT » a été noté en « 8 » et que le code « 8' » (limite d'émergence continue temporaire) en « 88 » |
| 9 | limite d'émergence discontinue et permanente à condition de potentiel correspondant à une ligne de sources de débordement ou de trop plein |
| 12 | limite d'alimentation discontinue, permanente ou temporaire, à condition de potentiel |
| 13 | limite d'alimentation discontinue, permanente ou temporaire à condition de flux : cours d'eau perché à pertes par infiltration |
| 16 | limite d'alimentation, continue ou discontinue, à condition de flux d'un aquifère libre par un corps semi-perméable contigu, à charge supérieure |
| 17 | limite d'alimentation, continue ou discontinue à condition de flux, d'un aquifère libre par un aquifère libre contigu |
| 18 | ligne continue de débordement permanent d'un aquifère libre au contact de sa couverture, coïncidant avec une limite de captivité |
| 19 | ligne discontinue de débordement permanent ou temporaire d'un aquifère libre au contact de sa couverture, coïncidant avec une limite de captivité |
| 21 | ligne de crête piézométrique ou de bassin versant |

| | |
|---|---|
| 22 | cours d'eau drainant en général (code utilisé exclusivement pour le Rhône) |
| 25 | cours d'eau superficiel indépendant |
| 28 | limite arbitraire et incertaine d'aquifère libre |
| 29 | limite de captivité à l'intérieur d'un même système (distinction entre partie libre et captive) |
| 50 | frontière et limite de région (hors Rhône) |
| 51 | cote et limite d'étangs |
| 99 | limite incertaine et arbitraire d'aquifère captif |

*Illustration 3 - Types de limites entre les entités et codes associés.*

## 3.3. LE DOSSIER « FONDS CARTOGRAPHIQUES »

Le fonds cartographique contient l'ensemble des fichiers Excel et des tables Mapinfo et Arcview utilisées pour réaliser les cartes des entités aquifères (respectivement sous les chemins CD/Fonds cartographiques/Fonds cartographiques MAPINFO et CD/Fonds cartographiques/Fonds cartographiques ARCVIEW). Les données sont restituées de la manière suivante :

### 3.3.1. Fichiers « composantes hydrologiques »

Ces fichiers contiennent des informations relatives à l'hydrologie et l'hydrogéologie des entités. Les données sont restituées sous forme de tables régionales :

- Tables relatives aux données de traçage et de coloration :
    - points d'injection (cavités) et de restitution (pertes) des expériences de traçages. Ces points sont repérés par leur coordonnées, et associés à différentes informations (source de l'expérience),
    - traçages, visualisant les relations entre cavités et pertes prouvées par des expériences de traçage.

- Tables relatives aux réseaux de surveillance :
    - stations hydrométriques, repérées par leurs coordonnées et leur code hydrographique de station, associées à différentes informations (désignation de la station, coordonnées, module et débit spécifique),
    - points du réseau qualité (qualitomètres), repérés par leurs coordonnées et leur indice BSS et associés à différentes informations descriptives du point,
    - points du réseau quantité (piézomètres), repérés par leurs coordonnées et leur indice BSS et associés à différentes informations descriptives du point.
- Tables relatives aux points d'eau et ouvrages principaux, repérés par leurs coordonnées et leur indice BSS et associés à différentes informations descriptives du point.
    - sources karstiques,
    - puits et forages principaux, c'est à dire des ouvrages issus de la BSS dont la profondeur dépasse 200 m,
    - logs.
- Tables relatives aux points de prélèvements, repérés par leurs coordonnées et leur indice BSS réduit et associés à différentes informations descriptives du point. Sur les cartes les points figurent soit un captage individuel, soit l'ouvrage représentatif d'un champ captant. Une analyse thématique de ces points a été effectuée, permettant de représenter sur les cartes les seuls points de prélèvements affectant la nappe de l'entité concernée. Notons que pour des questions de visibilité cartographique, seuls les prélèvements supérieurs ou égaux à 10 milliers de $m^3$/an ont été retenus :
    - points de prélèvements AEP[8].
    - points de prélèvements AEI[9].

### 3.3.2. Fichiers « géométrie »

Ces fichiers contiennent des informations relatives à la géométrie du toit et du mur de l'aquifère, lorsque celle-ci a pu être définie. Les données sont restituées sous forme de tables (MAPINFO et ARCVIEW).

---

[8] Alimentation en Eau Potable

[9] Alimentation en Eau Industrielle

### 3.3.3. Fichiers « habillage cartographique »

Ces fichiers contiennent des données d'ordre géographique :

- la table des huitièmes des cartes permettant la lecture des codes BSS réduits des points de prélèvements,
- la table des Logs, permettant de localiser le forage dont est issu le Log fourni dans le catalogue pour illustrer l'entité aquifère,
- la table des traits de coupes, permettant de localiser le trait selon lequel les schémas en coupe illustrant la structure des entités hydrogéologique dans le catalogue ont été réalisés.

### 3.3.4. Fichiers « habillage régional »

Ces fichiers contiennent les contours des communes, départements et les données relatives aux fleuves (tracé, importance structurale pour les entités, nom, type pérenne ou temporaire, nature des relations avec les entités). Ces dernières informations sont traduites par un code couleur repris dans la légende.

### 3.3.5. Fichiers « piézométrie »

Ces fichiers contiennent des informations sur la piézométrie des entités aquifères, lorsque celle-ci a pu être définie. Les données sont restituées sous forme de tables (MAPINFO et ARCVIEW).

Enfin, le dossier contient une carte régionale, sur laquelle l'ensemble des informations issues des tables précitées figure, avec les symboles et couleurs définies dans la légende. Ce document, au format .wor, est située sous le chemin CD/Fonds cartographiques/Fonds cartographiques MAPINFO/Carte régionale.

# 4. Le dossier « base de données »

La base de données Access est issue du document « *Actualisation des synthèses hydrogéologiques régionales sur Rhône-Méditerranée-Corse, présentation de la base de données informatique, version 2002 »* [10].

L'ensemble des entités concernant la région Languedoc-Roussillon, y compris les entités en limite de région, a été intégré à la table « entité hydrogéologique ». L'ensemble des informations issues des études menées pour la réalisation du catalogue a été saisi dans cette base, via son applicatif.

---

[10] rapport BRGM/RP-51822-FR

# Bibliographie

**Lamotte C. (2002)** – Actualisation des synthèses hydrogéologiques régionales sur Rhône-Méditerranée-Corse. Guide méthodologique du découpage et présentation de la maquette catalogue. BRGM/RP-51821-FR, 39 p., 1 annexe (hors texte).

**Lamotte C. (2002)** – Actualisation des synthèses hydrogéologiques régionales sur Rhône-Méditerranée-Corse. Présentation de la base de données informatiques (version 2002). BRGM/RP-51822-FR, 52 p., 1 annexe.

**Marchal J.P. et al. (2004)** – Actualisation de la synthèse hydrogéologique en région Languedoc Roussillon. BRGM/RP-53020-FR, 20 p., 1 annexe (volume séparé).




**Centre scientifique et technique**
3, avenue Claude-Guillemin
BP 6009
45060 – Orléans Cedex 2 – France
Tél. : 02 38 64 34 34

**Service géologique régional Languedoc Roussillon**

1039, rue de Pinville
34000 – Montpellier - France
Tél. : 04.67.15.79.80